

Université de Montréal

Relation entre statut socio-économique et incidence du
cancer du poumon dans le contexte d'une étude
cas-témoins montréalaise

Par

Thomas Matukala Nkosi
Département de médecine sociale et préventive
Faculté de médecine

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures en vue de
l'obtention du grade de Philosophiæ Doctor (Ph.D.)
en santé publique, orientation : épidémiologie

2010

© Thomas Matukala Nkosi, 2010

IDENTIFICATION DU JURY

Université de Montréal

Faculté des études supérieures

Cette thèse qui est intitulée :

Relation entre statut socio-économique et incidence du
cancer du poumon dans le contexte d'une étude
cas-témoins montréalaise

Présentée par

Thomas Matukala Nkosi

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Présidente-rapporteuse	Lise Gauvin, Ph.D.
Directrice de recherche	Marie-Claude Rousseau, Ph.D.
Co-directrice de recherche	Marie-Élise Parent, Ph.D.
Examinatrice interne	Anita Koushik, Ph.D.
Examineur externe	Patrick Levallois, Ph.D.
Représentant du doyen	Ghadirian Parviz, Ph.D.

Résumé

Des études ont observé que le statut socio-économique (SSE) est inversement associé avec le risque de cancer du poumon. Cette thèse approfondit différents aspects de la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon afin de contribuer à la compréhension des facteurs influençant le risque de cette maladie. Son objectif général consiste à étudier les associations entre le SSE et le risque de cancer du poumon en fonction à la fois : 1) de l'indicateur du SSE ; 2) des types d'ajustement pour le tabagisme, et ; 3) des facteurs de risque intermédiaires potentiels de l'association entre le SSE et le cancer du poumon.

Les données d'une vaste étude cas-témoins menée à Montréal entre 1996 et 2002 et portant sur l'identification de facteurs environnementaux impliqués dans l'étiologie du cancer du poumon ont été utilisées. L'échantillon analysé était constitué de 1203 cas (738 hommes et 465 femmes) diagnostiqués en 1996-1997 dans les 18 principaux hôpitaux du Grand Montréal et 1513 témoins (899 hommes et 614 femmes). Les témoins, recrutés au hasard à partir de la liste électorale, ont été appariés aux cas selon l'âge, le sexe et le district électoral. Les sujets ont été interviewés afin de colliger de l'information entre autres sur les caractéristiques socio-démographiques et économiques, les habitudes de tabagisme, l'histoire professionnelle et l'alimentation. Une collecte de données additionnelle a été effectuée spécifiquement pour la présente thèse. En effet, l'évaluation foncière de la résidence correspondant à l'adresse de chacun des sujets à l'entrevue a été obtenue à partir des bases de données publiques de la ville de Montréal.

Le premier article portait sur la comparaison de différents indices de disponibilité financière chacun en 5 catégories: un indice de valeur résidentielle, le revenu médian issu des données du recensement et le revenu familial auto-rapporté. En comparant au revenu familial auto-rapporté, une très bonne concordance a été obtenue pour 73% et 64% des individus respectivement pour l'indice de valeur résidentielle et le revenu du recensement. Le Kappa pondéré était plus élevé pour la comparaison du revenu familial auto-rapporté avec l'indice de valeur résidentielle ($Kappa_p=0.36$, IC 95%: 0.31-0.40) qu'avec le revenu médian issu du recensement ($Kappa_p=0.22$, IC 95%: 0.17-0.27). Le choix d'un indice dépend toutefois des objectifs et de la faisabilité de son utilisation dans la population étudiée.

Le deuxième article présentait les associations entre les trois indices de disponibilité financière et le risque de cancer du poumon. Les fortes associations observées initialement sont disparues après un ajustement pour plusieurs dimensions du tabagisme. Ce dernier jouait un rôle de grande importance dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon.

Finalement, les facteurs de risque intermédiaires des associations entre trois différentes dimensions du SSE – éducation, revenu, classe professionnelle – ont été étudiés. Les résultats ont suggéré que les 3 facteurs de risque intermédiaires potentiels étudiés: tabagisme, consommation de fruits et légumes riches en caroténoïdes, expositions professionnelles avaient un effet médiateur indépendant dans la relation entre le SSE et le cancer du poumon. Le plus important médiateur était le tabagisme, suivi de l'alimentation et à un degré moindre, les expositions professionnelles.

Il nous paraît particulièrement pertinent d'évaluer différents indicateurs du SSE lorsque possible, et d'effectuer un ajustement détaillé pour le tabagisme lorsque la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon est étudiée. Une bonne connaissance et la prise en compte des facteurs de risque intermédiaires sont essentielles à la formulation des mesures de prévention du cancer du poumon.

Mots-clés : Statut socio-économique, éducation, revenu, occupation, alimentation, cancer du poumon, facteurs de risque intermédiaires

Abstract

Several studies have reported that socioeconomic status (SES) is inversely associated with the risk of lung cancer. This thesis investigates different aspects of the relationship between SES and lung cancer risk in order to improve our understanding of the factors influencing the risk of this disease. Its overall objective is to explore associations between SES and risk of lung cancer according to: 1) different indicators of SES, 2) types of adjustments for smoking, and 3) potential intermediate risk factors of the association between SES and lung cancer.

Data from a large case-control study conducted in Montreal between 1996 and 2002, and assessing the role of environmental factors in the etiology of lung cancer, were used. The sample analyzed consisted of 1,203 cases (738 men and 465 women) diagnosed in 1996-1997 across 18 major hospitals in the Greater Montreal and 1,513 controls (899 men and 614 women). Controls, recruited randomly from the electoral list, were frequency-matched to cases by age, sex and electoral district. The subjects were interviewed to collect information on a wide range of factors, including socio-economic and demographic characteristics, smoking and occupational history, and diet. Additional data collection was conducted specifically for this thesis. Indeed, property value assessments were obtained from the public database of the City of Montreal using the participants' addresses provided at the time of interview.

The first article compares how different indices of financial availability, i.e., an index based on residential values, the median income from census data, and the self-reported household income, each recoded into 5 categories, classified study participants. When compared to the self-reported household income, very good concordance was observed for the residential value index and the census income (73% and 64%, respectively). The weighted kappa was higher when comparing self-reported household income with the residential value index ($\text{Kappa}_p=0.36$, IC 95%: 0.31-0.40) than with the census income ($\text{Kappa}_p=0.22$, IC 95%: 0.17-0.27). The choice of the financial availability index, resides, however, on the study objectives and feasibility aspects in the study population.

The second article describes associations between the three indices of financial availability and the risk of lung cancer. The strong associations observed initially with crude models disappeared after adjustment for the multiple dimensions of smoking. Smoking therefore played an important role in the relationship between SES and risk of lung cancer.

Finally, potential intermediate risk factors of the association between three different dimensions of SES - education, income, occupational class - were studied. The results suggest that the three potential intermediate risk factors examined, i.e., smoking, intake of carotenoid-containing fruit and vegetables, and occupational exposures, had an independent mediating effect on the relationship between SES and lung cancer. The most important mediator was smoking, followed by diet, and, to a much lesser extent, occupational exposures.

Future studies on the relationship between SES and lung cancer risk would benefit from considering various SES indicators when possible, and should apply a detailed adjustment for the different smoking dimensions. A better understanding of the various intermediate risk factors is essential for formulating preventive measures for lung cancer.

Keywords: Socioeconomic status, education, income, occupation, diet, lung cancer, intermediate risk factors

Table des matières

Contributions.....	xiv
Contribution à l'avancement des connaissances.....	xiv
Ma contribution spécifique en tant qu'étudiant.....	xv
Liste des tableaux.....	xvi
Liste des figures.....	xix
Liste des sigles et abréviations.....	xx
Dédicace.....	xxi
Remerciements.....	xxii
 Chapitre 1 : Introduction.....	 1
Problématique.....	1
Objectifs général et spécifiques.....	4
Organisation de la thèse.....	4
 Chapitre 2 : Recension des écrits.....	 5
Epidémiologie du cancer du poumon.....	5
Définition et sous-types histologiques.....	5
Histoire naturelle.....	6
Incidence et mortalité.....	8
Etiologie et facteurs de risque.....	10
Tabagisme actif et passif.....	10
Expositions professionnelles.....	13
Pollution de l'air.....	18
Facteurs génétiques.....	18
Facteurs alimentaires.....	19
Facteurs démographiques.....	19
L'âge.....	20
Le sexe.....	20
L'ethnie ou la race.....	21
Maladies respiratoires.....	22
Contexte résidentiel.....	22

Statut socio-économique et cancer du poumon.....	22
Revenu.....	23
Education.....	24
Statut d'emploi ou classe sociale basée sur l'emploi.....	25
 Chapitre 3 : Modèle conceptuel, questions et hypothèses.....	28
Modèle conceptuel.....	28
Questions de recherche.....	32
 Chapitre 4 : Méthodologie générale.....	33
Conception et stratégies de recherche.....	33
Devis de recherche.....	33
Population étudiée et échantillon.....	34
Critères d'éligibilité.....	34
Recrutement des cas.....	34
Recrutement des témoins.....	36
Taille d'échantillon.....	36
Questions éthiques.....	39
Consentement et confidentialité.....	39
Approbation des comités d'éthique.....	40
Collecte des données.....	40
Période d'entrevues.....	41
Données recueillies dans le contexte des entrevues.....	42
Données recueillies auprès de la ville de Montréal.....	43
Définition opérationnelle des principales variables.....	44
La variable dépendante.....	44

La variable principale indépendante : Le statut socio-économique.....	45
Le revenu.....	45
Le revenu familial auto-rapporté.....	45
Le revenu médian des ménages selon le recensement.....	46
L'indice basé sur les valeurs foncières des propriétés résidentielles.....	46
Le niveau d'éducation.....	48
La classe professionnelle.....	48
Les autres variables identifiées comme des médiatrices proximales potentielles.....	50
L'histoire de tabagisme.....	50
Statut de fumeur.....	51
Temps depuis l'arrêt de la cigarette.....	52
Cigarettes-années.....	52
Les variables socio-démographiques.....	52
L'âge.....	53
Le sexe.....	53
Le pays d'origine.....	53
Le type de répondant.....	53
Le groupe ethnique.....	54
L'alimentation.....	54
Les expositions professionnelles.....	55
Substances considérées.....	55
Création de l'indice d'exposition aux substances professionnelles.....	56
Catégorisation des expositions professionnelles.....	56

Sélection des expositions professionnelles.....	57
Modélisation des expositions professionnelles.....	58
Données manquantes.....	59
Les variables de mesure du statut socio-économique.....	59
Les variables d'exposition au tabagisme.....	60
Analyses statistiques.....	60
Analyses descriptives.....	61
Coefficient de corrélation de Spearman et indice Kappa.....	61
Modèles de régression logistique univariés et multivariés.....	62
 Chapitre 5 : Présentation des résultats.....	 64
Premier article: Comparison of indicators of financial situation in the context of an epidemiological study	65
Deuxième article: Studying socioeconomic status and lung cancer risk: How important is the modelling of smoking?.....	87
Troisième article: Factors mediating the association between socioeconomic status and lung cancer risk.....	107
Résultats additionnels.....	131
 Chapitre 6 : Discussion.....	 136
Discussion.....	136
Rappel des objectifs et hypothèses.....	136
Bref retour sur les résultats et discussion.....	137

Limites de l'étude.....	142
Représentativité de l'échantillon étudié.....	142
Biais d'information.....	143
Erreurs de classification.....	145
Facteurs pouvant influencer l'estimation des effets médiateurs.....	146
Impact des résultats.....	146
Impact en santé publique.....	146
Impact sur les recherches futures.....	147
 Chapitre 7 : Conclusions	 152
 Références	 155
 Annexes	 xxv

Contributions

1. Contribution à l'avancement des connaissances

La présente thèse contribue sans contredit à l'avancement du savoir, en approfondissant les connaissances épidémiologiques du lien entre le statut socio-économique (SSE) et le risque de cancer du poumon. Il s'agit d'un domaine de recherche important et les résultats obtenus ont des implications potentielles marquées tant du point de vue de l'épidémiologie que de celui de la santé publique. D'abord et à l'aide d'une collecte de données effectuée auprès de la Ville de Montréal, un nouvel indicateur de situation financière des individus basé sur l'évaluation foncière de leur résidence a été élaboré. Cet indicateur s'avère très prometteur surtout qu'il se compare avantageusement au revenu familial auto-rapporté, ce que les sujets sont de plus en plus réticents à divulguer. Les futures recherches épidémiologiques dans divers domaines pourront donc en bénéficier. Ensuite, la thèse aborde en profondeur le rôle de l'ajustement statistique pour le tabagisme dans l'étude de la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. La modélisation du tabagisme utilisée dans cette thèse est plus complète que celle utilisée dans les études antérieures. Il en ressort que des ajustements plus complets pour le tabagisme résultent en une disparition de l'association entre SSE et risque de cancer du poumon, alors que la plupart des études antérieures semblent avoir souffert de confusion résiduelle. Cette thèse permet donc d'émettre une recommandation, pour les investigations futures, de s'assurer que toutes les dimensions du tabagisme soient prises en compte, faute de quoi les inférences SSE-cancer du poumon risquent d'être faussées. Enfin, les travaux de cette thèse permettent de mieux comprendre les facteurs de risque intermédiaires de la relation SSE-cancer du poumon en fonction de différents indicateurs du SSE (éducation,

revenu, classe professionnelle). Le tabagisme est un facteur de risque intermédiaire prépondérant pour ces trois indicateurs, alors que l'alimentation (fruits et légumes riches en antioxydants) joue aussi un rôle additionnel important, particulièrement chez les femmes. La thèse fournit aussi des informations inédites sur le rôle explicatif des expositions chimiques professionnelles chez les hommes. Des implications au plan de la santé publique résultent donc ici, puisque les résultats de la thèse renseignent sur les facteurs modifiables dans la prévention du cancer du poumon. En somme, la thèse contient plusieurs contributions originales, tant méthodologiques que substantives.

2. Ma contribution spécifique en tant qu'étudiant

J'ai élaboré un projet doctoral qui m'est propre en partant de l'infrastructure déjà établie de l'étude montréalaise. J'ai défini, en collaboration avec mes directrices de recherche, les objectifs et les questions de recherche pour les trois articles faisant partie de cette thèse. J'ai coordonné une partie de la collecte des données ayant servi à la rédaction de cette thèse, notamment les informations concernant les valeurs foncières des résidences des sujets. J'ai procédé aux analyses statistiques des données sur SPSS et rédigé la thèse.

Liste des tableaux

Chapitre 2

Tableau 2.1 : Caractéristiques principales des différents types de cancer du poumon

Tableau 2.2 : Critères d'évaluation de cancérogénicité et groupes de classification des produits chimiques du programme de monographies du CIRC

Tableau 2.3 : Produits chimiques ou mélanges professionnels jugés cancérigènes ou probablement cancérigènes pulmonaires pour l'homme par le CIRC

Tableau 2.4 : Récapitulatif de la littérature sur la relation entre statut socio-économique et cancer du poumon (articles originaux)

Chapitre 4

Tableau 4.1 : Raisons de la non-éligibilité et de la non-participation à l'étude chez les cas et les témoins

Tableau 4.2 : Distribution des années d'entrevues pour les cas et les témoins

Tableau 4.3 : Agents carcinogènes définitifs (groupe 1) et probables (groupe 2A) selon le CIRC, pour lesquels le poumon est identifié comme site d'action

Tableau 4.4 : Associations entre les expositions professionnelles sélectionnées et le risque de cancer du poumon (Hommes et Femmes réunis)

Tableau 4.5 : Associations entre les expositions professionnelles sélectionnées et le risque de cancer du poumon chez les femmes

Tableau 4.6 : comparaison des modèles sur les expositions professionnelles en trois catégories versus ceux en deux catégories

Chapitre 5

Article 1

Table 1 : Socio-demographic characteristics of study subjects

Table 2 : Frequency distribution of indicators of financial situation

Table 3 : Proportion and number of subjects according to the degree of discrepancy between residential value index, census income, and self-reported household income

Table 4 : Correlation and agreement between residential value index, census income, and self-reported household income

Article 2

Table 1: Distribution of cases and controls according to selected characteristics

Table 2 : Odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CI) for the associations between three indicators of financial situation and lung cancer risk, using different adjustments for smoking

Table 3 : Comparison of the goodness-of-fit for models assessing the relation between the three financial situation indicators and lung cancer risk, using different adjustments for smoking

Article 3

Table 1: Distribution of cases and controls according to selected characteristics

Table 2: Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for the associations between each of the three SES indicators and lung cancer risk (Men)

Table 3: Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for the associations between each of the three SES indicators and lung cancer risk (Women)

Résultats additionnels

Tableau 5.1 : Distribution des sous-types histologiques selon certaines caractéristiques des sujets

Tableau 5.2: Rapport de cotes (RC) et 95% intervalle de confiance (IC) pour les associations entre chacun des trois indicateurs du SSE et les sous-types histologiques de cancer du poumon

Liste des figures

Chapitre 3

Figure 3.1 : Cadre conceptuel sur la relation entre le statut socio-économique et le risque de cancer du poumon

Chapitre 4

Schéma 4.1 : Echantillon analysé de l'étude

Liste des sigles et abréviations

AIC : Akaike's Information Criterion

ASPC : Agence de santé publique du Canada

CCDO : Canadian classification and dictionary of occupations

CCS : Canadian Cancer Statistics

CI : Confidence intervals

CIRC : Centre international de recherche sur le cancer

CRMC : Conseil de recherches médicales du Canada

IARC : International Agency for Research on Cancer

ICE : Indice composite d'exposition

IDF : Indice de disponibilité financière

INRS-IAF : Institut National de la Recherche Scientifique-Institut Armand-Frappier

INSPQ : Institut National de Santé Publique du Québec

IUMTR : Institut Universitaire de Médecine du Travail de Rennes

ISCO : International Standard Classification of Occupations

ISQ : Institut de la Statistique du Québec

IRSC : Instituts de recherche en santé du Canada

OMS : Organisation mondiale de la santé

OR : Odds ratios

PNRDS : Programme national de recherche et développement en matière de santé

SCC : Société canadienne sur le cancer

SES : Socio-economic status

SSE : Statut socio-économique

WCRF : World Cancer Research Fund

Dédicace

En mémoire de :

- mon père **Pierre Nkosi Kaludieko** enseveli au moment où j'entrais dans l'adolescence ;
- ma mère **Julienne Mansila Kinseka** rappelée à l'éternité « la veille » de mon examen général de doctorat ;
- ma fille **Praise Matukala** repartie dans l'au-delà moins de deux ans après sa venue au monde et sans avoir connu la chaleur paternelle en raison de mes études.

A mes enfants :

Carine, Tom-Providence, Révérence, Joviale, Précieuse, Allégresse et Great,

je voudrais que cette recherche vous serve d'exemple de détermination et d'abnégation. Je vous demande aussi d'en être fiers puisque vous avez, chacun et chacune à votre manière, contribué à sa réalisation pour avoir pu et su endurer parfois mon absence physique et morale qu'exigait la réalisation de cette oeuvre. Le fait d'avoir accepté ces privations mérite que je vous sois très reconnaissant.

A mon épouse **Mynneth Matukala Vita,**

Sans ton indéfectible amour combiné avec ton niveau élevé de compréhension et ton sens aigü du progrès, les interminables moments que j'ai passés à produire cette thèse m'auraient été très ennuyeux et, pour le moins, frustrants pour toi. Au contraire et avec tes encouragements perpétuels, je n'ai pas vu le temps passer et tu as fini par devenir une alliée de taille dont je ne pouvais me passer pour avancer dans « cette aventure ». Je reste donc marqué par ton soutien et ton amour.

A **Eloïse**, la première de la série -à venir- de mes petits-enfants.

A moi-même enfin pour avoir eu la force de la volonté dans cette longue épreuve.

Je dédie ce travail.

Remerciements

Pour la réalisation de la présente thèse de doctorat, j'ai bénéficié de la collaboration et des services de plusieurs personnes que je voudrais remercier du fond de mon coeur.

Parmi ces personnes, il y a en premier lieu la professeure Dre Marie-Claude Rousseau qui a dirigé cette thèse tout en m'accordant le financement pour ce faire. Sa clairvoyance, sa disponibilité, son esprit critique et son art de combiner dans l'harmonie les aspects scientifiques et personnels ont très grandement contribué à la qualité de ce travail. Je lui exprime ma profonde gratitude.

J'aimerais ensuite remercier la professeure Dre Marie-Élise Parent d'avoir bien voulu co-superviser mes recherches. Son dévouement et ses conseils ont été précieux dans la production de cette thèse. Je lui en suis très reconnaissant.

Mes remerciements s'adressent également au professeur Dr Jack Siemiatycki pour m'avoir permis d'utiliser les données de l'étude sur le cancer du poumon, à Dre Louise Nadon et Marie Désy pour leur aide précieuse dans l'encodage et l'analyse des données. Je dis merci aussi à la professeure Dre Belinda Nicolau pour de nombreuses discussions éclairantes, à Martine Shareck avec qui j'ai partagé de nombreuses étapes de l'analyse de données, au Dr Javier Pintos qui a initialement suggéré l'intérêt d'étudier les valeurs résidentielles dans le cadre de mon projet, et à Dre Mariam El-Zein pour m'avoir appris les rudiments du logiciel EndNote. Par la même occasion, j'aimerais remercier les autres membres de l'Unité d'épidémiologie et biostatistique de l'INRS-Institut Armand-Frappier où j'ai passé les dernières années à travailler sur mon projet de recherche. De plus, j'adresse mes remerciements aux personnes ayant constitué le jury pour cette thèse.

Je ne peux passer sous silence la professeure Dre Maria-Victoria Zunzunegui qui m'a encadré pendant les deux premières années de formation doctorale. Son encadrement aura constitué la racine même de la présente thèse. Qu'elle soit assurée de mon profond attachement à son égard.

J'exprime le même attachement envers plusieurs des professeurs que j'ai connus lors de mes formations antérieures. Il s'agit, entre autres, des professeurs Dr Clément Dassa, Dre Christine Watellar, Gene Niendeka, Dr Jean-Christ Kinanga Masala, Dre Lise Goulet, Dre Lory Laing, Dr Lututala Mumpasi, Dr Michel Loriaux, Dre Michèle Rivard, Mazono Ansur Ankus, Dr Ngondo a Pitchandenge et Dr Walter Kipp. Ils ont tous été, chacun en son temps, l'indispensable étape d'un processus qui devait conduire aujourd'hui à la réalisation de cette recherche. Cet attachement s'étend naturellement à toutes et à tous mes condisciples de différentes institutions d'enseignement que j'ai fréquentées.

Finir ce travail me rappelle par ailleurs et très affectueusement l'Abbé professeur Dr Jean-Marie Matutu Ndombasi du diocèse de Kisantu dans le Bas-Congo (République Démocratique du Congo), qui en avait fait une question d'honneur. La peur de le décevoir en ne finissant pas cette thèse aura été un élément non négligeable dans ma détermination à aller jusqu'au bout. Je voudrais donc qu'il comprenne que son apport moral dans cette oeuvre est et restera indéniable. C'est ce même souvenir affectueux que j'ai pour Madame Marie-Jeanne Lumingu dont l'assistance fait partie des matériaux qui m'ont permis de construire aujourd'hui cette grande maison, qu'est cette thèse.

J'adresse un clin d'oeil « amico-familial » au chef de travaux Clément Kindemba Ki-Mukoko et à sa famille pour m'avoir sans cesse encouragé à mener à terme cette recherche. Ce clin d'oeil concerne aussi Messieurs Damida Dilama Kuntima et Sylvestre Mampasi Matumona dont les amitiés, entamées respectivement depuis l'enfance et l'adolescence, résistent à l'usure.

Je rends un grand hommage à la mémoire de Monsieur Vernon Dennis, à sa veuve Evangeline Dennis ainsi qu'à tous ses enfants (particulièrement à sa fille Dre Diane Dennis) et petits-enfants. J'offre les hommages similaires à Bill Reid de Saint-Albert, mon ancienne ville de résidence en Alberta. Au même titre, j'exprime mon témoignage de reconnaissance envers la révérende soeur Herma Martin et à la mémoire de sa consoeur Rachel Veillette de la congrégation des Soeurs de l'Assomption de la Sainte Vierge (Alberta). Ces hommes et femmes ont été les principaux artisans de mon intégration socio-professionnelle à Edmonton (en

Alberta) ; intégration sans laquelle mon projet d'entreprendre les études doctorales au Canada serait probablement resté un vœu pieux.

Puis-je me permettre de saluer de la plus spéciale des manières la mémoire de la très regrettée Madame Thérèse Kivuidi Mamputu dont le rôle sur ma progression (de mes études secondaires à la fin de ma maîtrise en démographie) est incommensurable. C'est avec extrême piété que j'extériorise ma plus grande gratitude envers elle pour tout ce qu'elle a été (et fait) pour moi. J'adopte la même attitude de piété pour manifester mon respect et mon amour à l'endroit de mes tantes et oncle Albertine, Madeleine, Mbisi et Albert, à mes soeurs Alphonsine, Angélique, Céline, Georgine et Hélène ainsi qu'à mon frère Pierre. Je n'omets en rien mes cousins, cousines, neveux, nièces et beaux-parents.

Je me sens redevable, le mot est faible, à l'endroit de Monsieur Jacques Bwimi a Kiabelwa, un de mes anciens professeurs à l'école secondaire, qui s'était personnellement -et de lui-même- engagé à m'inscrire à l'Institut Supérieur de Développement Rural de Mbeo (Bandundu, République Démocratique du Congo) où j'avais entamé mes études post-secondaires. Sans cet engagement et le suivi qu'il en a fait par la suite, je n'aurais sans doute pas fait ce parcours académique. J'aimerais qu'il sache que tous ses gestes sont gravés dans ma mémoire.

A toutes et à tous donc (y compris celles et ceux qui ne sont pas nommément cités), je dis simplement et de tout coeur : **merci**. Vos divers et innombrables apports à mon devenir ne seront jamais oubliés.

Thomas Matukala Nkosi

Chapitre 1 : Introduction

Ce chapitre présente la problématique, les objectifs et l'organisation de cette thèse.

1.1. Problématique

Le cancer du poumon est le deuxième néoplasme le plus fréquemment diagnostiqué au Canada, tant chez les hommes que chez les femmes, représentant 16% et 13% de tous les nouveaux cas de cancer respectivement chez les hommes et les femmes [1]. Il constitue la principale cause de décès attribuables au cancer au Canada, représentant 27% de tous les décès par cancer estimés pour 2009 [2].

Une multiplicité de facteurs est responsable de la survenue du cancer du poumon dont le tabagisme, identifié comme principale cause et responsable d'au moins 85% des nouveaux cas [1]. On suspecte les expositions professionnelles d'être à l'origine de 9 à 15% des cas [3-6]. À cela, on ajoute les facteurs génétiques qui influencent la susceptibilité individuelle [7]. On rapporte également que le risque de cancer du poumon est lié à l'alimentation [8, 9] et au statut socio-économique - SSE- [10].

L'objet de cette thèse porte sur l'approfondissement des connaissances concernant la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. La prévention étant primordiale dans la lutte contre le cancer du poumon [2], une bonne compréhension de la contribution des différentes dimensions du SSE dans la relation avec le risque de cancer du poumon, ainsi qu'une compréhension de l'impact du tabagisme sur cette relation, est essentielle pour une meilleure orientation des stratégies de prévention. Cette connaissance est donc importante dans la

détermination de la façon la plus efficace de réduire les disparités socio-économiques et la charge globale du cancer du poumon.

Les études concernant le lien entre le SSE et le risque de cancer du poumon ont porté sur trois indicateurs principaux, soit le revenu, l'éducation et l'emploi. Ces études ont montré qu'en général, un SSE faible était associé à un risque plus élevé [11]. Ainsi, une augmentation du risque de cancer du poumon a été observée chez des personnes à faibles revenus [11-13], ayant moins d'années d'éducation [11, 14, 15], et ceux de classe sociale plus faible selon leur occupation [1, 11, 13].

Cette thèse approfondit différents aspects de la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. Dans un premier temps, un intérêt particulier a été porté au choix d'indicateur décrivant la situation financière. Par le passé, les auteurs ont utilisé le plus souvent le revenu issu de données de recensement pour remédier à l'absence d'information sur le revenu auto-rapporté [16-20]. Récemment, Smargiassi et collaborateurs [21] ont utilisé les valeurs des propriétés résidentielles provenant de zones géographiques plus restreintes que les divisions de recensement comme alternative au revenu auto-rapporté, obtenant ainsi un meilleur contrôle de l'effet de confusion qu'avec le revenu familial selon le recensement. Afin de continuer à explorer l'utilité potentielle des données publiques d'évaluations résidentielles individuelles, le présent projet développe un nouvel indice individuel de situation financière basé sur ces données. Cet indice est ensuite comparé à d'autres indices couramment utilisés, le revenu familial auto-rapporté et le revenu familial basé sur les données de recensement afin d'examiner comment les individus se classifient en termes de situation financière selon l'indice utilisé.

Bien que les associations entre le SSE et le risque de cancer du poumon persistent en général après contrôle des facteurs de confusion potentiels comme le tabagisme et certaines expositions professionnelles spécifiques [22, 23], certains ont montré qu'à lui seul, le tabagisme explique jusqu'à 50% de la relation quand le SSE est mesuré par l'éducation [15] ou par l'emploi [24]. On estime que la modélisation du tabagisme dans cette relation pourrait ne pas avoir tenu en compte toutes les dimensions de la consommation du tabac [15, 25]. La présente étude se propose alors de considérer plusieurs aspects de la consommation du tabac, lors de l'étude entre le SSE et le cancer du poumon, ce qui est fondamental compte tenu de la forte association entre le tabagisme et le cancer du poumon.

Par ailleurs, en dépit du fait que de nombreuses études soient présentées comme abordant le SSE, la plupart d'entre elles choisissent un seul indicateur sans justification ni comparaison à d'autres indicateurs. Certaines recherches ont suggéré que les associations pouvaient varier selon que l'indicateur choisi réfère au revenu, à l'éducation, ou à l'emploi [13, 26]. Il est pertinent d'approfondir les relations entre différentes dimensions du SSE et le risque de cancer du poumon, tant du point de vue de l'étiologie que de celui de la prévention. Cette thèse s'intéressera donc à plusieurs indicateurs du SSE, en vue d'étudier si la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon varie selon l'indicateur de SSE choisi. Les indicateurs du SSE ne pouvant donc pas être utilisés de manière interchangeables parce que, bien que liés, ils mesurent des phénomènes différents [13], l'intérêt de ce travail est aussi de montrer l'importance d'aborder les questions sur les inégalités sociales dans les discussions relatives aux mesures de prévention du cancer du poumon.

1.2. Objectifs général et spécifiques

L'objectif général de ce projet est d'étudier les associations entre le SSE et le risque de cancer du poumon en fonction à la fois du choix d'indicateur du SSE, des types d'ajustement pour le tabagisme ainsi que des médiateurs potentiels de l'association entre le SSE et le risque de cancer du poumon. Cette étude a trois objectifs spécifiques :

- 1) déterminer lequel du revenu issu de données du recensement et de l'indice des valeurs des propriétés résidentielles fournit une meilleure approximation du revenu familial auto-rapporté ;
- 2) étudier les associations entre le SSE, mesuré par trois indicateurs de revenu, et le risque de cancer du poumon, en utilisant différentes approches de modélisation pour la consommation du tabac;
- 3) analyser les relations entre différentes dimensions du SSE et le risque de cancer du poumon et les médiateurs potentiels de ces relations.

1.3. Organisation de la thèse

La présente thèse est organisée en sept chapitres y compris ce chapitre introductif. Le deuxième chapitre est la synthèse de la littérature sur l'épidémiologie du cancer du poumon, et spécifiquement sur la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. Le troisième chapitre présente le modèle conceptuel et les questions de recherche. La méthodologie générale de cette thèse fait l'objet du quatrième chapitre. Le cinquième chapitre rapporte les résultats en 3 articles correspondant aux objectifs 1, 2, et 3 définis précédemment. Après un bref rappel des résultats, le sixième chapitre discute de la validité, des forces et limites de cette thèse et en souligne les implications sur la santé publique et sur les recherches futures. Enfin, le septième chapitre résume les conclusions de cette thèse.

Chapitre 2 : La recension des écrits

Après la définition du problème et des objectifs de recherche ainsi que la présentation de l'organisation de cette thèse au premier chapitre, ce deuxième chapitre fait le point sur les écrits consacrés aux thèmes développés dans ce projet. Pour ce faire, ce chapitre est divisé en deux grandes sections : La première section revient sur les travaux relatifs à l'épidémiologie du cancer du poumon. Tandis que la seconde section concerne la recension et les conclusions des travaux sur la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon.

2.1. Epidémiologie du cancer du poumon

2.1.1. Définition et sous-types histologiques

Le cancer du poumon est caractérisé par la multiplication incontrôlée de cellules anormales dans le tissu pulmonaire. Il existe deux principaux groupes histologiques de cancer du poumon : le cancer du poumon à petites cellules et le cancer du poumon non à petites cellules [27, 28]. Au Canada, le cancer du poumon à petites cellules représente de 15 à 20% de tous les cas de cancer du poumon diagnostiqués et constitue le type de cancer du poumon le plus agressif. Le cancer du poumon non à petites cellules est, quant à lui, le plus répandu au Canada et représente près de 80 à 85% de tous les nouveaux cas de cancer du poumon diagnostiqués [27, 29, 30]. Comme l'indique le tableau 2.1, on distingue trois formes majeures de cancer du poumon non à petites cellules : l'adénocarcinome (20-30%), le carcinome épidermoïde (35-40%) et le carcinome à larges cellules (10-15%) [2, 31].

Les sous-types histologiques ont des aspects pronostiques, étiologiques et épidémiologiques distincts. Ainsi par exemple, des études ont observé des différences de distribution des sous-types histologiques des cancers du poumon chez les hommes et chez les femmes. En particulier, la proportion d'adénocarcinome a tendance à être plus élevée chez les femmes que chez les hommes [32]. Il est aussi possible qu'il existe des différences dans l'incidence des sous-types histologiques selon le SSE [33].

Tableau 2.1 : Caractéristiques principales des différents types de cancer du poumon

Types	Sous-types	Caractéristiques
Cancer du poumon à petites cellules (CPAPC)	Carcinome à petites cellules	<ul style="list-style-type: none"> - Localisation centrale avec adénopathie médiastinale - Tumeur agressive à croissance rapide - Maladie souvent avancée au diagnostic - Fortement lié à l'usage du tabac
Cancer du poumon non à petites cellules (CPNPC)	Adénocarcinome	<ul style="list-style-type: none"> - Lésions périphériques, souvent sans symptômes - Développement précoce des métastases - Plus fréquent chez les femmes - Moins fortement relié au tabagisme
	Carcinome épidermoïde	<ul style="list-style-type: none"> - Lésions centrales, endobronchiques - Développement très lent, demeure localisé - Apparition tardive des métastases - Cancer associé au tabac
	Carcinome à larges cellules	<ul style="list-style-type: none"> - Large masse périphérique - Semblable à l'adénocarcinome mais moins différencié - Evolution rapide - Métastase aux ganglions régionaux et à distance

Source : Coté [31]

2.1.2. Histoire naturelle

L'Organisation Mondiale de la Santé distingue plusieurs types d'états précancéreux : les conditions pré-cancéreuses qui sont des maladies associées à un risque significativement élevé de survenue de cancer et les lésions pré-cancéreuses qui sont des anomalies de la structure des tissus. Si elles persistent suffisamment longtemps, elles peuvent aboutir à l'apparition d'un cancer ainsi que la dysplasie qui

est une lésion acquise caractérisée par l'association d'anomalies de maturation, de différenciation et de multiplication d'un tissu épithélial [34]. Le processus de la cancérogénèse repose sur trois étapes : l'initiation, la promotion et la dissémination.

L'initiation correspond au tout premier phénomène de la transformation cancéreuse qui survient souvent de nombreuses années avant que le cancer se manifeste par des signes. Cette modification initiale, le plus souvent, est la conséquence de la mutation d'une ou de plusieurs bases de la double hélice d'ADN. Sous l'effet d'un agent initiateur, une base est soit remplacée par une autre, soit supprimée. Le tabagisme et les substances chimiques cancérogènes sont principalement considérés comme les facteurs d'initiation. Toutefois, à eux seuls, la plupart des agents initiateurs ne provoquent pas toujours un cancer.

La promotion (ou l'expansion clonale de la cellule cancéreuse) est marquée par la prolifération des cellules initiées. C'est une succession de modifications qui se déroulent à l'échelon cellulaire et que l'on ne peut pas observer directement chez l'homme. L'agent promoteur exerce son action pendant de nombreuses années pour faciliter la multiplication des cellules initiées. Parmi les facteurs de promotion reconnus, on peut citer l'alimentation, des substances toxiques, les infections chroniques, les traumatismes répétés, l'âge, etc.

La dissémination correspond à l'invasion tumorale et évolue en plusieurs phases successives soit, la destruction de la matrice extracellulaire péri-tumorale, la perte des connections intercellulaires, le développement d'une angiogénèse tumorale et le développement d'un stroma tumoral [27, 34].

La période de latence avant l'apparition d'un cancer du poumon est prolongée souvent des dizaines d'années. Le cancer du poumon évolue différemment selon les sous-types histologiques. Le cancer à petites cellules évolue beaucoup plus rapidement et est plus susceptible de s'étendre à d'autres organes. Son évolution se fait en deux stades, que sont les stades limité (quand le cancer reste dans le thorax) et illimité (des pathologies disséminées, pour les cancers qui se sont étendus à d'autres organes en dehors du thorax). Quant à l'évolution des cancers non-à-petites cellules, elle peut être divisée en quatre étapes. Au premier stade, ils sont très localisés et n'ont pas encore envahi les ganglions lymphatiques. Au deuxième stade, ils se sont étendus aux ganglions lymphatiques de voisinage alors qu'au troisième stade, ils parviennent à des organes voisins de sa localisation initiale (paroi thoracique, etc.). Enfin au quatrième stade, ils représentent une extension du cancer à un organe de localisation éloignée (métastase) [35].

2.1.3. Incidence et mortalité

Le cancer du poumon est devenu le cancer le plus répandu au monde depuis 1985 [36]. Au seuil de l'an 2002, on dénombrait 1 035 000 nouveaux cas, représentant 12,4% de tous les nouveaux cancers. Le cancer du poumon était également la principale cause de mortalité par cancer, avec 1 018 000 décès, soit 17,6% de l'ensemble de décès à l'échelle planétaire [37] qui étaient attribués à cette pathologie. Presque la moitié, un peu plus de 40%, des cas de cancer du poumon se produisent dans les pays en voie de développement, ce qui constitue un grand changement depuis 1980. Auparavant, on estimait que près de 70% des cas de ce cancer se produisaient dans les pays développés. À travers le monde, l'incidence du cancer du poumon est de loin plus élevée chez les hommes (35,5 pour 100 000) que chez les femmes (12,1 pour 100 000), avec les taux les plus élevés observés en

Amérique du Nord et en Europe [37]. Le cancer du poumon est plus important en milieux urbains que dans les zones rurales [36].

Le cancer du poumon reste une maladie fortement mortelle. Bien que le pronostic sur son évolution varie selon le stade d'avancement au moment du diagnostic et la qualité des soins reçus, les données du programme « Surveillance Epidemiology and End Results » (SEER) de l'Institut National du Cancer aux États-Unis indiquent que la survie globale à 5 ans pour cette maladie est de 15% [37]. On estime à 8,9% la survie globale au cancer du poumon dans les pays en voie de développement [37].

Au Canada, le cancer du poumon touche annuellement plus de 20 000 personnes et, comme partout ailleurs, il y est considéré comme la principale cause de décès par cancer autant chez les hommes que chez les femmes [27, 29]. Selon la Société canadienne du cancer, « en moyenne, chaque semaine, 448 canadiens apprendront qu'ils sont atteints du cancer du poumon. En moyenne, chaque semaine, 383 canadiens mourront de la maladie » [35]. La probabilité pour une femme d'être atteinte d'un cancer du poumon au cours de sa vie est de 1 sur 16, et 1 femme sur 18 risque d'en mourir. Chez l'homme, cette probabilité est plus élevée puisqu'on estime que 1 homme sur 11 risque d'avoir un cancer du poumon et que 1 homme sur 13 risque de mourir des suites de cette maladie [2]. Au Québec, la situation n'est guère différente. Le cancer du poumon y demeure la principale cause de mortalité par cancer en 2009 tant chez les hommes que chez les femmes. Le Québec est la province ayant les taux d'incidence et de mortalité du cancer du poumon les plus élevés de toutes les provinces du Canada [35].

2.1.4. Etiologie et facteurs de risque

De nombreux facteurs, agissant seuls ou en synergie avec d'autres, peuvent conduire au développement du cancer du poumon. En voici les principaux :

2.1.4.1. Tabagisme actif et passif

L'association entre le tabagisme et le développement du cancer du poumon est l'une des relations causales les plus fortement documentées dans la recherche en santé des populations [3]. Il est clairement établi que le tabagisme actif ou l'usage du tabac est le principal facteur de risque pour le cancer du poumon [3, 8, 11, 27, 28, 38]. Dans les pays développés et dans ceux en voie de développement, on attribue au tabagisme actif entre 85 et 90% des cas de cancer du poumon [8]. Au Canada, plus spécifiquement, le tabagisme est la cause d'environ 85% des décès attribuables au cancer du poumon [2]. L'Agence de santé publique du Canada (ASPC) [27] soutient qu'au moins 80 % de tous les nouveaux cas des cancers du poumon chez les femmes et 90 % des cas chez les hommes lui sont imputables. En effet, la fumée du tabac contient 4 000 substances chimiques différentes, dont 60 substances cancérigènes [39].

La probabilité d'être atteint du cancer du poumon varie à la fois avec la durée du tabagisme actif, le nombre de cigarettes consommées par jour et l'âge auquel on a commencé à fumer [27, 40, 41]. Le risque relatif moyen par rapport à ceux des personnes qui n'ont jamais fumé est d'environ 10; les risques relatifs pour celles qui fument beaucoup depuis longtemps sont même plus élevés. Une personne fumant un paquet de cigarettes par jour a environ 20 fois plus de risque de cancer du poumon qu'un non-fumeur [38]. Les personnes ayant commencé à fumer tôt dans la vie, ont un risque élevé de cancer du poumon et développeront en général la maladie à un

plus jeune âge [3]. Les risques relatifs diminuent progressivement après l'abandon du tabac, ce qui explique pourquoi les risques chez les personnes qui ont cessé de fumer depuis longtemps (au moins 5 ans) sont proches de ceux des non-fumeurs. Généralement, les tendances du risque de cancer du poumon reflètent étroitement les niveaux de tabagisme, mais compte tenu de la longue latence de cette maladie, les taux d'incidence du cancer du poumon sont décalés des ceux des niveaux de tabagisme d'environ 20 ans [3]. Bien que l'effet du tabagisme soit démontré pour tous les sous-types histologiques de cancer du poumon, il reste que cet impact est plus fort pour le carcinome épidermoïde et le carcinome à petites cellules et 4 à 5 fois plus faible pour l'adénocarcinome [42, 43].

La fumée de pipe et de cigare est aussi reconnue comme étant un facteur de risque du cancer du poumon. Comme la fumée de cigarette, elle contient plus de 60 substances reconnues comme étant cancérigènes chez l'animal dont 11 sont cancérigènes chez l'humain [44]. La fumée de cigare a un niveau plus élevé de substances cancérigènes dans la mesure où durant le processus de fermentation du tabac de cigare, de fortes concentrations de nitrosamines cancérigènes sont produites. Ces composés sont libérés lorsqu'un cigare est fumé. Il y a plus de goudron dans la fumée de cigare que dans celle de la cigarette [45]. Il reste cependant que même si la fumée de cigare contient une quantité plus importante de nicotine, de goudron et d'autres substances nocives que celle de la cigarette, le risque de cancer du poumon est moindre pour les fumeurs de pipe et de cigare par rapport à celui des fumeurs de la cigarette à cause de la différence des fréquences et de la profondeur de l'inhalation [46]. Le risque de cancer du poumon chez les fumeurs de pipe et de cigare est environ le double de celui des non-fumeurs [3, 27].

Le tabagisme actif n'est cependant pas le seul facteur de risque pour le cancer du poumon, le tabagisme passif en constitue également un, particulièrement pour les non-fumeurs [3, 38]. Le tabagisme passif résulte de l'inhalation involontaire de la fumée dégagée par la combustion de cigarettes (ou cigares) ou rejetée par un ou plusieurs fumeurs. Il peut donc être à l'origine de certains cas de cancer du poumon non attribués à la consommation active de tabac, à des expositions industrielles ou à d'autres facteurs [27]. Le CIRC estime en effet que des preuves suffisantes permettent de conclure que le tabagisme passif est une cause de cancer du poumon chez les non-fumeurs sur la base de plus de 50 études. L'augmentation de risque serait de 20% pour les femmes et de 30% pour les hommes exposés à un conjoint fumeur. Certaines recherches axées sur le cancer du poumon chez les non-fumeurs exposés au tabagisme passif sur le lieu de travail ont mis en évidence un risque accru de 16 à 19% [45]. Selon l'agence américaine de la protection de l'environnement [37], près de 3 000 adultes américains non-fumeurs meurent chaque année de cancer du poumon en raison de leur exposition au tabac des fumeurs avec qui ils vivent. En effet, les non-fumeurs exposés à la fumée de tabac parce qu'ils partagent un logement avec un fumeur courent un risque d'environ 30 à 50% plus élevé que les non-fumeurs ne vivant pas dans ces conditions [3, 38, 41].

Compte tenu de l'impact considérable du tabagisme sur le risque de cancer du poumon, une place importante sera réservée au contrôle du rôle du tabagisme lors de l'établissement des associations entre le SSE et le risque de cancer du poumon dans le contexte de cette thèse et des projets qui s'y rattachent.

2.1.4.2. Expositions professionnelles

La littérature établissant la relation entre les expositions professionnelles et le risque de cancer est très abondante, indiquant ainsi que plusieurs études ont examiné l'impact de l'exposition à certaines substances dans le cadre professionnel sur le risque de développer un cancer [47, 48]. L'épidémiologie des cancers d'origine professionnelle a, en effet, une longue et productive histoire dans l'identification des causes du cancer puisque beaucoup d'agents physiques et de produits chimiques classifiés comme carcinogènes ont été identifiés pour la première fois dans le milieu de travail. En raison des expositions intenses qu'il entraîne, l'environnement professionnel a contribué substantiellement à documenter les mécanismes de l'action des carcinogènes environnementaux sur le risque de cancer chez l'humain [48, 49]. En effet, il est connu depuis plus de 200 ans que les travailleurs peuvent, dans l'exercice de leur métier, être soumis aux expositions diverses pouvant augmenter le risque de cancer [36, 37, 50]. On suspecte les expositions en milieu de travail d'être à l'origine de 4 à 8,5% des cas de cancer. Selon l'OMS [51], au moins 200 000 personnes décèdent de cancers liés à leurs lieux de travail chaque année.

De manière générale, les expositions professionnelles peuvent être à l'origine de l'augmentation du risque de cancer soit en provoquant des mutations dans l'ADN, soit par divers mécanismes épigénétiques de promotion (qui ne passent pas par des lésions de l'ADN), y compris une prolifération cellulaire accrue [52]. La plupart des cancérrogènes professionnels découverts à ce jour sont des mutagènes et semblent donc être, à ce titre, des initiateurs du cancer. On s'est aussi intéressé, ces dernières années, aux expositions professionnelles à des agents qui peuvent agir comme des promoteurs [52]. En ce sens, certaines substances cancérrogènes sont susceptibles d'induire seules le développement d'un cancer tandis que d'autres induisent un

cancer en présence d'un facteur associé (alimentation, par exemple). On peut classer les cancérogènes en fonction de leur mode d'action : ceux qui agissent par contact direct comme l'amiante au niveau des poumons, l'arsenic sur la peau ; ceux qui doivent être métabolisés (les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les alkylants, les aflatoxines) et ceux qui sont synthétisés in vivo à partir de précurseurs exogènes comme les nitrosamines [53].

Pour déterminer parmi de nombreuses substances lesquelles étaient carcinogènes, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a mis en place dans le cadre de son programme de monographies un certain nombre de critères permettant d'évaluer les indications de la cancérogénicité d'agents particuliers. Les agents, les mélanges et les circonstances d'exposition ne sont cependant évalués dans le cadre du programme de monographies du CIRC que si on dispose d'indications d'une exposition humaine et de données sur la cancérogénicité [54]. Ces critères d'évaluation et les groupes de classification du programme de monographies du CIRC sont repris au tableau 2.2 ci-dessous.

Tableau 2.2 : Critères d'évaluation de cancérogénicité et groupes de classification des produits chimiques du programme de monographies du CIRC

Groupes	Description des groupes	Combinaisons des caractéristiques des groupes		
		Preuves épidémiologiques	Preuves animales	D'autres preuves
1	L'agent, le mélange ou la circonstance d'exposition est cancérogène pour l'humain.	- Suffisantes - Moins que suffisantes	- Quelles qu'elles soient - Suffisantes	- Quelles qu'elles soient - Fortement positives
2A	L'agent, le mélange ou la circonstance d'exposition est probablement cancérogène pour l'humain.	- Limitées - Inadéquates ou non disponibles	- Suffisantes - Suffisantes	- Moins que fortement positives - Fortement positives
2B	L'agent, le mélange ou la circonstance d'exposition est possiblement cancérogène pour l'humain.	- Limitées - Inadéquates ou non disponibles - Inadéquates ou non disponibles	- Moins que suffisantes - Suffisantes - Limitées	- Quelles qu'elles soient - Moins que fortement positives - Fortement positives
3	L'agent, le mélange ou la circonstance d'exposition est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'humain.	- Inadéquates ou non disponibles	- Limitées - Pas classées ailleurs	- Moins que fortement positives
4	L'agent, le mélange ou la circonstance d'exposition n'est probablement pas cancérogène pour l'homme.	- Suggestion d'absence de cancérogénicité - Inadéquates ou non disponibles	- Suggestion d'absence de cancérogénicité - Suggestion d'absence de cancérogénicité	- Quelles qu'elles soient - Fortement négatives

Tiré de Siemiatycki et coll. [49].

De tous les cancers associés aux expositions professionnelles, le cancer du poumon est le plus concerné [3]. Bien que, dans les pays industrialisés, la contribution des expositions professionnelles au risque de cancer du poumon n'est pas aussi grande que celle du tabagisme, les auteurs s'accordent pour reconnaître qu'elle est plus importante que la contribution de la plupart des autres facteurs de risque [3]. Cette contribution, qui est en fait la proportion attribuable au tabagisme

pour le cancer du poumon et qu'on évalue souvent entre 9 et 15% [5], augmente d'ailleurs en présence du tabagisme [55, 56], ce qui indique un effet de synergie.

Plusieurs groupes de chercheurs, dont celui de Steenland et collègues [57], de Boffetta et associés [58], et de Siemiatycki et collaborateurs [49] ont revisité les monographies du CIRC pour établir chacun de leur côté une liste des substances cancérigènes pour l'homme qu'on trouve fréquemment en milieu de travail. Les résultats des travaux de Siemiatycki et coll. [49] nous indiquent que les substances pour lesquelles le poumon est identifié comme organe cible incluent 7 carcinogènes probables et 15 carcinogènes définitifs que nous avons présentés au tableau 2.3.

Tableau 2.3. Produits chimiques ou mélanges professionnels jugés cancérigènes ou probablement cancérigènes pulmonaires pour l'homme par le CIRC**

Agent ou mélange	Preuves animales	Preuves humaines	Monographie du CIRC
Substances probablement cancérigènes			
- Acrylonitrile	- Suffisantes	- Limitées	- Vol. 20, 1979 [59]; - Suppl. 7, 1987 [60]
- Gaz d'échappement des véhicules au diesel	- Suffisantes	- Limitées	- Vol. 46, 1989 [61]
- Benz[a]anthracène	- Suffisantes	- ND*	- Vol. 32, 1983 [62]
- Benzo[a]pyrène	- Suffisantes	- ND*	- Vol. 32, 1983 [62]
- Dibenz[a,h]anthracène	- Suffisantes	- ND*	- Vol. 32, 1983 [62]
- Toluènes chlorés	- Suffisantes	- Limitées	- Vol. 71, 1999 [63]
- Insecticides non arsenicaux	- ND*	- Limitées	- Vol. 53, 1991 [64]
Substances ou mélanges cancérigènes			
- Radiations ionisantes	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 75, 2000 [65]; - Vol. 78, 2001 [66]
- Silice cristalline	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 69, 1997 [67]
- Talc	- Inadéquates	- Suffisantes	- Suppl. 7, 1987 [60]
- Arsenic inorganique	- Limitées	- Suffisantes	- Suppl. 7, 1987 [60]
- Amiante	- Suffisantes	- Suffisantes	- Suppl. 7, 1987 [60]
- Bis(chlorométhyl)éther (BCME)	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 7, 1974 [68]; - Suppl. 7, 1987 [60]
- Béryllium	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 58, 1993 [69]
- Cadmium	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 58, 1993 [69]
- Chrome hexavalent (CrVI)	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 49, 1990[70]
- Vapeurs de four à coke et vapeurs de charbon	- Suffisantes	- Suffisantes	- Suppl. 7; 1987 [60]; - Suppl. 7, 1987 [60]
- Nickel	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 49, 1990[70]
- Radon	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 46, 1989 [61]
- Suie	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 35, 1985 [71]; - Suppl. 7, 1987 [60]
- Tabagisme passif	- Suffisantes	- Suffisantes	- Vol. 83, 2004 [72]
- Brouillards d'acides minéraux forts contenant de l'acide sulfurique	- ND*	- Suffisantes	- Vol. 54, 1992 [73]

* ND : Non disponibles

** Adapté de Siemiatycki et coll. [49]

2.1.4.3. Pollution de l'air

L'examen de la relation entre le risque de cancer du poumon et les carcinogènes dans l'air ambiant a mené à la conclusion qu'une faible proportion (moins de 5%) de cas de cancer du poumon pourrait être due à la pollution atmosphérique par les industries, les produits d'échappement du moteur et d'autres toxines dont le benzo(a)pyrène, le benzène, les particules fines et l'ozone [3, 51].

2.1.4.4. Facteurs génétiques

On rapporte que seule une minorité des fumeurs – de 15 à 20% – développe le cancer du poumon au cours de leur existence [3]. Si la raison exacte de cet état des choses demeure inconnue, on suspecte que le phénomène peut être dû à la susceptibilité génétique individuelle aux agents carcinogènes. Les variations interindividuelles dans la capacité de métaboliser les carcinogènes de la fumée de cigarette pourraient donc raisonnablement être une explication [3, 8]. L'hérédité pourrait donc jouer un certain rôle par rapport au risque de cancer du poumon.

Certains polymorphismes génétiques ont été identifiés comme conférant une susceptibilité accrue de développer le cancer du poumon [43]. Il existe une région de petite taille sur le chromosome 15 au niveau de laquelle se trouvent des variations récurrentes associées au cancer du poumon. Le risque d'avoir un cancer du poumon est deux fois supérieur chez ceux qui hébergent certaines variations sur les deux copies du chromosome 15 par rapport à ceux qui ne les ont pas. En d'autres termes, alors que le risque pour un grand fumeur d'être atteint d'une tumeur maligne au poumon est de 16 %, il passe à 23 % s'il est porteur de variations sur les deux copies. Chez un ancien fumeur, alors que la possibilité d'être victime d'un tel cancer est encore de 8 %, cette éventualité passe à 15% s'il héberge ces variations sur les

deux copies [74, 75]. Ce variant augmente donc, à lui tout seul, le risque de cancer du poumon. Cette association est moins évidente pour les non-fumeurs.

Par ailleurs, la présence de gènes rares à pénétrance élevée, chez des fumeurs, pourrait être responsable de 50 à 80% des cas diagnostiqués avant l'âge de 60 ans [43].

2.1.4.5. Facteurs alimentaires

La littérature sur le rôle de l'alimentation par rapport au risque de cancer du poumon soutient un rôle ambivalent de l'alimentation [8]. Certaines études épidémiologiques notent que le risque de développer le cancer de poumon pourrait être réduit grâce à un régime alimentaire riche en fruits et légumes verts, aliments riches en bêta carotène (précurseur de la vitamine A) [3, 76-78]. Des taux sériques faibles de bêta carotène, de vitamine E et de sélénium ont été associés à une augmentation significative du risque de développer un cancer du poumon [78, 79], laissant présager qu'ils exercent un rôle protecteur [3, 76, 78, 79]. Goldbohm et coll. ainsi que d'autres études épidémiologiques ont par ailleurs indiqué une association entre la consommation de la viande rouge notamment avec un risque élevé de cancer du poumon [78, 80]. La présente recherche évaluera si l'alimentation aurait un effet de médiation dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon.

2.1.4.6. Facteurs démographiques

L'impact différentiel des facteurs démographiques, dont l'âge, le sexe, le statut matrimonial, l'ethnie ou la race, sur le risque du cancer du poumon a également fait l'objet d'un certain nombre d'analyses [3, 8, 50].

2.1.4.6.1. L'âge

L'âge est un déterminant majeur du risque de développer un cancer du poumon dans la mesure où ce risque augmente avec l'âge, spécialement à partir de 60 ou 65 ans [8, 50]. Malgré le fait que les jeunes soient de plus en plus atteints par le cancer du poumon, à cause principalement de l'augmentation du taux de tabagisme observée dans cette catégorie de la population [27], l'incidence de cette maladie reste très élevée aux âges avancés au point qu'on estime que par rapport aux jeunes, le risque de cancer du poumon peut être multiplié par 90 chez l'homme et par 30 chez la femme quand on passe de 35 à 75 ans [50].

2.1.4.6.2. Le sexe

Le cancer du poumon frappe jusqu'à présent plus les hommes que les femmes [27, 37], même si on observe de nos jours une tendance à la hausse de l'incidence de la maladie chez les femmes [27, 81] à cause de la hausse de la prévalence du tabagisme dans ce groupe de la population [82]. Cependant, les recherches montrent qu'à niveau d'exposition à la fumée des cigarettes équivalent, les risques de cancer du poumon sont en général plus élevés pour les femmes que pour les hommes [81]. En réalité, les femmes qui fument la même quantité de cigarettes que les hommes auraient deux fois plus de risque de cancer du poumon que ces derniers [83]. Toutefois, les femmes présentent les meilleurs taux de survie au cancer du poumon [8] probablement en raison du fait qu'elles sont souvent diagnostiquées plus tôt. Des auteurs estiment que cette différence de risque de cancer du poumon selon le sexe n'est pas seulement due aux différences dans l'histoire de tabagisme, mais elle pourrait également être due à une susceptibilité plus élevée aux carcinogènes de tabac chez les femmes [84, 85]. On encourage toutefois des études plus poussées pour déterminer si effectivement ces différences par sexe

sont l'effet d'une réelle différence entre sexes ou si elles sont simplement l'effet d'une exposition différentielle aux carcinogènes [86].

2.1.4.6.3. *L'ethnie ou la race*

D'après *Le Nouveau Petit Robert de la Langue Française*, une ethnie regroupe les individus aux caractères de civilisation similaires, notamment la communauté de langue et de culture [87]. Comme dans beaucoup d'écrits sur le cancer du poumon [3, 8], cette thèse conçoit les concepts d'ethnie et de race de manière interchangeable. Ainsi, le risque de cancer du poumon varie selon le groupe ethnique ou la race [88, 89] et les différences ethniques de risque de cancer du poumon, qui ont été observées, montrent un fardeau excessif du cancer du poumon parmi les noirs [89, 90]. Dans l'explication de ces différences, certains évoquent la distribution disproportionnée des noirs à des groupes de niveau socio-économique moins élevé [91] alors que d'autres mentionnent le rôle des prédispositions génétiques [92, 93]. Ainsi, à consommation égale de la cigarette (entre 11 et 20 cigarettes par jour), le risque relatif de cancer du poumon serait plus élevé chez les noirs américains que chez leurs compatriotes blancs [94]. Il n'existe toutefois pas de différences entre ces deux groupes au-delà d'une consommation journalière de 30 cigarettes, ce qui suggère que d'autres facteurs devaient contribuer à l'augmentation du risque de cancer du poumon chez les noirs [94].

En outre, les facteurs culturels pourraient aussi jouer un rôle dans l'incidence du cancer du poumon entre blancs et noirs dans la mesure où il existe plusieurs différents modèles et facteurs de consommation des cigarettes propres aux groupes ethniques. Et ces modèles et facteurs comportent des risques de cancer du poumon qui sont de degrés souvent divers [82].

2.1.5. Maladies respiratoires

On a remarqué que les personnes souffrant notamment des maladies pulmonaires telles que tuberculose, bronchite, emphysème, asthme et pneumonie étaient presque deux fois plus à risque que d'autres de développer le cancer du poumon et cela après contrôle pour le tabagisme et le statut socio-économique [95, 96]. Et certaines de ces maladies agissent parfois comme des facteurs de risque indépendants pour le cancer du poumon [97].

2.1.6. Contexte résidentiel

Les évidences recueillies à ce jour suggèrent que les caractéristiques du contexte résidentiel pourraient aussi contribuer à la disparité de l'incidence de cancer du poumon [8] dans la mesure où des personnes pauvres ont beaucoup plus tendance à vivre dans les quartiers pollués des villes, à vivre dans les logements les plus insalubres qui sont susceptibles d'augmenter le risque de cancer du poumon [98].

2.2. Statut socio-économique et cancer du poumon

En épidémiologie du cancer du poumon, les disparités socio-économiques sont souvent considérées comme un important facteur de risque [12]. De ce fait, elles sont devenues une grande préoccupation au point de donner lieu à la production d'une myriade d'études dont l'objectif était notamment l'évaluation de la contribution des conditions de vie matérielles et sociales dans l'incidence du cancer du poumon [10, 11, 14]. Dans l'ensemble, on y souligne des associations négatives significatives entre le SSE et l'incidence du cancer du poumon. C'est-à-dire le SSE bas est lié à un

risque élevé de cancer du poumon. En revanche, le SSE élevé est associé à un risque moins élevé de cancer du poumon et ces associations sont robustes et constantes indépendamment des marqueurs utilisés pour définir le SSE. Les mesures du SSE classifient les individus en groupes de prestige, de pouvoir, de connaissances et de ressources similaires. Et on utilise très souvent le revenu, le statut d'emploi (la position professionnelle ou la classe sociale basée sur l'emploi) et l'éducation pour mesurer le SSE [26].

Les lignes qui suivent font état des conclusions sur la relation entre le SSE, à travers les trois mesures susmentionnées, et le risque de cancer du poumon. Vingt-huit études ont évalué la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon dont respectivement 2, 4, et 10 exclusivement consacrées au revenu, à l'éducation, et à l'emploi. Les 12 autres études ont combiné soit les trois mesures, soit deux de ces trois mesures. De ces trois mesures, l'éducation et l'emploi reviennent le plus souvent, totalisant 13 études pour l'éducation et 18 études pour l'emploi. Le revenu ne fait l'objet que de 8 études au total. Les caractéristiques de toutes ces études sont présentées au tableau 2.4 en annexe 1.

2.2.1. Revenu

Huit études dont deux études de cohortes [13, 99] et six études cas-témoins [12, 32, 80, 95, 100, 101] ont porté sur le revenu, précisément le revenu familial ou le revenu tiré des données du recensement. Quels qu'en soient les types de devis, toutes ces études s'accordent sur le fait que le revenu est très largement associé au risque de cancer du poumon [12, 13], le revenu élevé protégeant contre le cancer du poumon. Les rapports de cotes rapportés varient d'une étude à l'autre, car si les uns ont observé que l'incidence du cancer du poumon était près de deux fois [12] ou même sept fois [13] plus élevée chez les personnes ayant de plus faibles salaires

que chez les autres personnes, les autres ont pu noter un rapport de cotes de 0.29 entre le revenu et le risque de cancer du poumon [101]. Les auteurs expliquent en général ces associations comme étant médiées par des facteurs tels que le tabagisme, l'alimentation et les expositions professionnelles. Toutefois, une part importante de ces associations a été attribuée à la seule consommation du tabac puisqu'après contrôle du tabagisme, ces associations ont sensiblement diminué [12, 13]. Les associations entre le revenu et le risque de cancer du poumon ne subsistent que très modérément en effet après ajustement de tous les facteurs potentiels de confusion et/ou de médiation, spécialement le tabagisme [10].

2.2.2. Education

De nombreuses études (13 au total dont 6 études de cohortes et 7 études cas-témoins) ont établi un lien entre l'éducation (mesurée tantôt par le nombre d'années de scolarité, tantôt par le niveau de scolarité -primaire, secondaire, post-secondaire ou universitaire- atteint) et le risque de cancer du poumon [6, 12, 14, 15, 22, 25, 32, 80, 95, 99, 102-104]. Celles-ci suggèrent qu'un niveau d'éducation élevé est associé à une diminution du risque de cancer du poumon [12, 15, 32, 99]. Ce risque peut être deux fois plus élevé chez les personnes ayant un bas niveau d'éducation par rapport aux personnes ayant un niveau d'éducation élevé [95].

Plusieurs facteurs ont été mentionnés pour expliquer une grande partie de cette association dont le tabagisme, les expositions professionnelles, l'alimentation, l'activité physique, et l'alcool. Si l'on note que l'apport de l'alimentation est non négligeable dans cette relation en ce qui concerne les fumeurs notamment [15, 102], il n'en demeure pas moins vrai qu'elle est en grande partie (50%) expliquée par l'exposition au tabagisme [14, 15, 105]. De plus, en même temps que l'on évoque l'origine ethnique comme un des facteurs d'explication de la relation entre le niveau

d'éducation et le risque de cancer du poumon [103], on pense par ailleurs que l'alcool, l'activité physique [14], et l'alimentation [15] pourraient avoir conditionné cette relation. En particulier, la forte consommation d'alcool, le manque d'activité, la non-consommation des légumes et des fruits (combinés ou considérés séparément) augmenteraient le risque de cancer du poumon. Cependant, la contribution de ces facteurs serait négligeable au point de laisser entendre qu'il serait peut-être peu probable qu'elle explique l'association résiduelle entre l'éducation et le risque de cancer du poumon [106]. Menvielle et ses collaborateurs [15] estiment qu'en ce qui les concerne, ils pourraient n'avoir pas ajusté pour toutes les dimensions de la consommation du tabac.

2.2.3. Statut d'emploi ou classe sociale basée sur l'emploi

De dix-huit études consacrées à la classe sociale basée sur l'emploi ou au statut d'emploi (qui traduit la position professionnelle), neuf étaient des études cas-témoins [6, 12, 104, 107-112] et neuf des études de cohortes [13, 22, 23, 25, 90, 99, 113-115]. Les informations concernant les antécédents professionnels ont été codées selon le standard de classification internationale d'emploi et adaptées aux standards de classification nationaux d'emploi. Dans le cas de l'étude de Mao et ses collègues [12] par exemple, l'information sur l'histoire professionnelle a été codée selon le standard de classification canadienne d'emploi de 1980 [116].

Dans toutes ces études, le risque de cancer du poumon est étudié selon que l'on occupe un emploi manuel, dit sans compétence, ou d'autres emplois pour lesquels il est exigé un certain niveau de compétence. On a observé que les personnes de classe sociale défavorisée, plus précisément celles occupant un emploi non qualifié, présentent un risque de cancer du poumon de deux [12, 99] ou trois voire sept fois plus élevés que celui des personnes occupant un emploi de rang plus

élevé [13, 22, 25, 104, 112]. Cela demeurerait vrai même après contrôle du tabagisme [12, 23], sauf dans l'étude faite par de Kok [114] où les associations ne sont plus significatives après ajustement pour le tabagisme, l'alimentation et l'activité physique.

L'ASPC [27] a également observé des risques différentiels de cancer du poumon selon l'emploi occupé. Elle relève globalement que chez les ouvriers (les cols bleus) tels que les travailleurs des mines et des carrières, de la métallurgie, de la construction, du nettoyage et les machinistes, les risques de cancer du poumon sont plus de deux fois plus élevés que chez les autres catégories des travailleurs [27]. Cela peut possiblement s'expliquer, en partie, par le fait que ces emplois impliquent très certainement des expositions à des carcinogènes pulmonaires. Ces observations corroborent les conclusions de Hart et coll. [24] qui, dans une étude sur la mortalité, avaient noté que même en tenant compte du tabagisme, il existe une grande différence dans l'incidence de cancer du poumon selon que l'on exerce un travail manuel ou non manuel. D'une part, on pense qu'une santé précaire des poumons des personnes ayant un travail manuel, les privations dont ces personnes sont victimes et leurs mauvaises conditions de vie pourraient expliquer cette relation [24]. D'autre part, un effet résiduel du tabagisme, les expositions professionnelles et le style de vie sont soupçonnés d'être les facteurs médiateurs dans cette relation [23]. Pour l'ASPC [27], comme pour d'autres auteurs, la prévalence du tabagisme est devenue tellement élevée parmi les classes socio-économiques les plus basses [117] qu'elle se répercute manifestement dans les taux élevés du cancer du poumon [106].

En conclusion, des associations entre plusieurs indicateurs du SSE et le risque de cancer du poumon ont été observées dans plusieurs études à travers le monde. Elles suggèrent que l'incidence du cancer du poumon est inversement associée avec le revenu, l'éducation et la classe sociale basée sur l'emploi

indépendamment de l'ajustement pour le tabagisme ou d'autres facteurs potentiels de médiation comme l'alimentation ou encore les expositions professionnelles. Il semble toutefois qu'en général, ces associations seraient plus fortes quand le SSE est mesuré par l'éducation ou l'emploi que lorsqu'il est mesuré par le revenu [10]. En dépit de cette abondance de la littérature dans ce domaine, on peut noter que l'éducation, le revenu et la classe sociale basée sur l'emploi, bien que souvent associés au cancer du poumon, la proportion de la maladie -qui leur est attribuée- est rarement comparée [118].

De même, la recension des écrits a suggéré que peu de recherches ont jusqu'ici tenu compte à la fois de toutes les dimensions de la consommation du tabac dans l'étude de la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. Alors que plusieurs n'ont aucunement considéré le tabagisme dans leurs analyses [32, 104], certaines se sont limitées au statut de fumeur (fumeur actuel, ancien fumeur et jamais fumeur) [12, 25, 102] pendant que d'autres se sont préoccupées notamment de la quantité moyenne de cigarettes consommées par jour parmi les fumeurs [113]. Il s'agit d'une lacune potentiellement très importante, compte tenu de l'association prononcée entre le tabagisme et le SSE de même que le cancer du poumon. Des chercheurs ont d'ailleurs récemment suggéré que d'autres études soient réalisées en utilisant des stratégies d'ajustement plus complètes pour les facteurs de risque les plus importants [10]. C'est justement pour combler ces lacunes que nous avons choisi de traiter de cette problématique dans cette thèse.

Le chapitre qui suit présente le cadre théorique de référence qui servira de guide tout au long de cette recherche.

Chapitre 3 : Modèle conceptuel et questions de recherche

Le présent chapitre décrit le modèle conceptuel et fait état des questions de recherche.

3.1. Modèle conceptuel

Pour cette étude, nous avons mis en place un cadre conceptuel (figure 3.1) qui schématise les mécanismes de la relation entre les mesures du SSE, les variables indépendantes, et le risque de cancer du poumon, la variable dépendante; le SSE étant mesuré tour à tour par le revenu, l'éducation et l'emploi. Ce cadre conceptuel est adapté de celui de Brown et coll. [119]. Nous considérons trois principales catégories de médiateurs proximaux (tabagisme, consommation de fruits et légumes et expositions professionnelles) et un groupe de covariables socio-démographiques (âge, sexe, pays d'origine et type de répondant – lui-même ou substitut), chacun de ces groupes se trouvant être associé avec l'incidence de cancer du poumon [3, 4]. Un médiateur est un facteur de risque intermédiaire présent dans un processus de causalité entre la variable indépendante et la variable dépendante. Le médiateur fait varier la variable dépendante alors qu'il est lui-même influencé par la variable indépendante. Par contraste, un modérateur est une variable qui affecte l'intensité et/ou le sens de la relation entre la variable indépendante et la variable dépendante [120, 121].

Dans notre cadre conceptuel, la première catégorie est composée de médiateurs regroupant les variables de l'exposition au tabagisme pour leurs effets avérés sur le risque de cancer du poumon ainsi que pour leur relation avec le SSE [1]. En prenant exemple sur Leffondré et ses collègues [122], nous avons retenu dans cette catégorie le statut de fumeur chez les participants (donc le fait d'avoir déjà

été fumeur ou pas), le logarithme naturel de l'intensité cumulative de tabagisme exprimée en nombre de cigarettes-années (nombre de cigarettes fumées par jour multiplié par la durée de tabagisme en années) et le temps écoulé depuis l'arrêt du tabagisme pour les anciens fumeurs. Cette manière de procéder rend possible la prise en compte à la fois des aspects quantitatifs et qualitatifs de la consommation du tabac dans son association avec le risque de cancer du poumon [122]. Les deuxième et troisième catégories de médiateurs sont constituées de l'alimentation (fruits et légumes) pour son rôle protecteur contre le cancer du poumon [79] et des expositions professionnelles dont les associations avec le risque de cancer du poumon ont été revues par le CIRC [123].

Notre cadre conceptuel considère donc que le SSE exercerait une influence sur le risque de cancer du poumon par l'entremise (flèche 1) de ces catégories de facteurs et possiblement aussi de façon indépendante (flèche 5). Cette influence dépendrait des facteurs socio-démographiques (flèche 2). En même temps, ceux-ci auraient un effet direct à la fois sur le SSE (flèche 3) et sur le risque de cancer du poumon (flèche 4). La flèche 5 illustre en outre que la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon pourrait aussi être expliquée par des facteurs, qui ne sont pas liés aux médiateurs retenus dans notre schéma. Par hypothèse et comme rapporté dans la littérature [10, 11], il est attendu qu'un SSE bas serait associé à une augmentation du risque de cancer du poumon. Les facteurs intermédiaires retenus dans le cadre de cette étude pourraient agir au niveau du processus de l'initiation (par exemple, le tabagisme) ou de la promotion (par exemple, la consommation de fruits et légumes) du cancer du poumon.

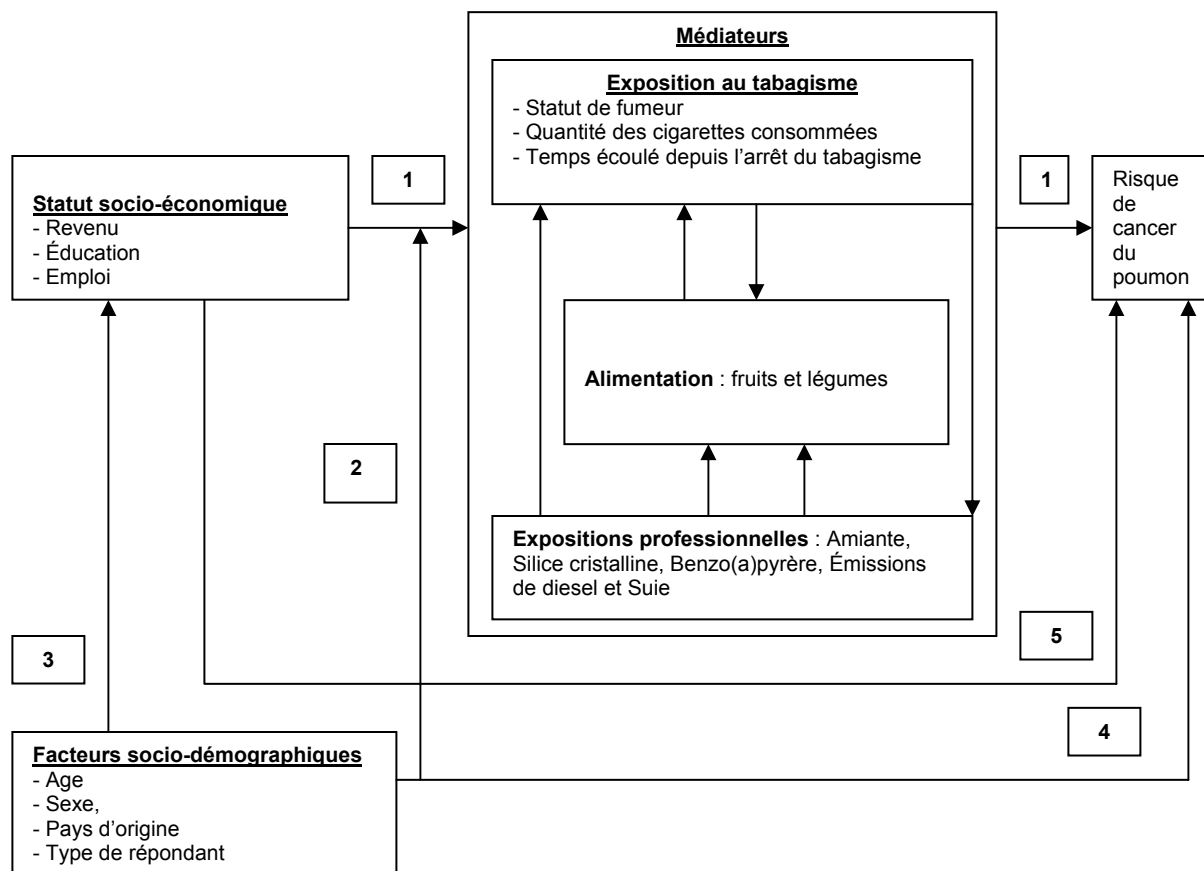


Figure 3.1 : Cadre conceptuel sur la relation entre le statut socio-économique et le risque de cancer du poumon

Par ailleurs, la présence dans notre cadre conceptuel des flèches entre ces principales catégories des médiateurs et/ou modificateurs illustre les interdépendances de leurs rôles dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. En d'autres termes, tout en dépendant des rôles des autres catégories, le rôle de chaque catégorie influence à son tour celui des autres. A cause de ces interdépendances et quand c'est pertinent, nos modèles seront ajustés pour l'alimentation, les expositions professionnelles et les facteurs socio-démographiques pour bien évaluer l'importance de l'exposition au tabagisme sur la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. Ainsi qu'il a été montré par Menvielle et coll. [15] ou rapporté par Sidorchuk et coll. [10], notre cadre conceptuel postule que les

associations entre le SSE et le risque de cancer du poumon seraient en grande partie expliquées par le tabagisme.

Notre cadre conceptuel conçoit chaque mesure du SSE comme variable indépendante principale, indépendamment des autres mesures. Une telle conception permet de vérifier si la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon pourrait dépendre de la mesure du SSE en présence d'autant que, bien qu'étroitement liées, ces mesures représentent, chacune, une réalité particulière [26, 118] pouvant avoir des mécanismes d'action spécifiques [118, 124]. En effet, l'éducation peut déterminer le choix des attitudes et des comportements en matière de santé ainsi que les possibilités de choix de l'environnement de travail [118]. De telles attitudes peuvent, à leur tour, être déterminantes dans la survenue du cancer du poumon. Lorsqu'il implique l'exposition à des substances carcinogènes, l'emploi peut contribuer à l'augmentation du risque pour le cancer du poumon. Quant au revenu, il peut être lié au risque de cancer du poumon par le biais d'un effet direct sur les conditions matérielles et financières nécessaires à la survie et à la bonne santé [125]. Bien plus, un faible revenu est considéré comme reflétant une forte probabilité de comportements malsains, probablement en relation avec le tabagisme et une mauvaise alimentation [126].

En somme, plusieurs perspectives théoriques s'accordent pour suggérer que le SSE, à travers le tabagisme, l'alimentation et les expositions professionnelles, peut être particulièrement important dans l'étiologie du cancer du poumon. Nous avons donné certains exemples de la façon dont le SSE pourrait influencer le risque de cancer du poumon par le biais des comportements et de l'environnement socio-professionnel. Dans cette étude, nous évaluons l'effet de différents indicateurs du SSE sur l'incidence du cancer du poumon. Bien que plusieurs recherches antérieures

aient montré que le SSE est associé au risque de cancer du poumon, il est possible que différents mécanismes de cette relation soient détectés en explorant et comparant plusieurs indicateurs du SSE. En outre, la prise en compte du caractère multidimensionnel (qualitatif et quantitatif) de la consommation de tabac permettra de déterminer de façon plus précise la contribution exacte du SSE au risque de survenue du cancer du poumon et ce, indépendamment de l'usage du tabac.

3.2. Questions de recherche

Le but de cette thèse est de répondre aux questions de recherche principales suivantes :

- 1) Comment le revenu issu des données du recensement et un indice basé sur la valeur de la résidence se comparent-ils au revenu familial rapporté par les individus, afin de décrire leur situation financière ?
- 2) Quelle est la relation entre différents indices de situation financière et le risque de cancer du poumon, et quelle est l'importance de l'ajustement pour le tabagisme dans l'évaluation de cette relation ?
- 3) L'association entre le SSE et le risque de cancer du poumon varie-t-elle en fonction de la mesure du SSE choisie (éducation, revenu, emploi), et quels en sont les médiateurs?

La méthodologie adoptée pour mener à bien cette thèse fait l'objet du prochain chapitre.

Chapitre 4 : Méthodologie générale

Dans ce chapitre sur la méthodologie générale de la thèse, sont abordés : la conception et les stratégies de recherche, la collecte des données, la définition des variables d'intérêt, le traitement des données manquantes, et la description des analyses statistiques.

4.1. Conception et stratégies de recherche

4.1.1. Devis de recherche

Notre recherche utilise les données d'un vaste projet d'étude cas-témoins mené à Montréal entre 1996 et 2002 par le Dr Jack Siemiatycki et son équipe de recherche à l'INRS-Institut Armand-Frappier. Ce grand projet a été financé conjointement par le Programme national de recherche et développement en matière de santé (PNRDS), le Conseil de recherches médicales du Canada (CRMC) et les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). Il portait sur le rôle des facteurs de risque professionnels et non professionnels dans l'étiologie du cancer du poumon. Ses objectifs principaux étaient, d'une part, d'évaluer le rôle des expositions chimiques professionnelles, des facteurs rattachés aux habitudes de vie et de l'exposition à la fumée du tabac. Ses objectifs secondaires étaient d'évaluer le rôle des facteurs de risque à l'étude selon les sous-types histologiques du cancer et selon le sexe et d'évaluer le rôle de l'interaction entre le tabagisme et les facteurs professionnels. Les résultats des différents aspects de ce grand projet ont d'ailleurs déjà fait l'objet d'un certain nombre de publications [97, 127-133]. Ces dernières fournissent des détails additionnels sur le devis de recherche. La présente étude, qui se concentre sur des sous-aspects du grand projet d'étude susmentionné, utilise donc un devis du type cas-témoins à base populationnelle.

4.1.2. Population étudiée et échantillon

4.1.2.1. Critères d'éligibilité

Pour être éligibles, toutes les personnes devaient remplir les critères suivants :

- être résident ou résidente dans le grand Montréal (île de Montréal, Laval et Rive-Sud) au moment du diagnostic chez les cas et au moment de leur identification chez les témoins;
- être homme ou femme dont l'âge était de 75 ans ou moins ;
- être citoyen canadien ou citoyenne canadienne.

4.1.2.2. Recrutement des cas

Les cas incidents de cancer primaire du poumon identifiés dans l'un des 18 hôpitaux (annexe 2) de la région métropolitaine de Montréal entre janvier 1996 et décembre 1997 étaient éligibles pour l'étude. Le diagnostic devait être confirmé pathologiquement et être identifié sous le code 34 de la classification internationale des maladies oncologiques (ICD-O 34). Tous les sous-types histologiques étaient inclus : carcinome à petites cellules (8041/3), adénocarcinome (8140/3), carcinome épidermoïde (8070/3), carcinome à grandes cellules (8012/3), et autres [134]. Les nouveaux cas étaient identifiés à partir des listes de pathologie des hôpitaux. Pour le recrutement des cas, un premier contact était fait avec le médecin traitant concerné afin d'obtenir son autorisation de contacter son patient ou sa patiente. L'autorisation des médecins traitants pouvait être obtenue de trois façons différentes, dépendant des procédures recommandées par le comité d'éthique et de la recherche de chaque institution :

1) Autorisation passive : Après que l'équipe de recherche ait fait parvenir un sommaire de l'étude au médecin traitant et l'ait avisé qu'un de ses patients était éligible pour l'étude, le médecin disposait de deux semaines pour informer l'équipe de recherche qu'il ne l'autorisait pas à approcher le patient. Au-delà de ce délai, après avoir vérifié qu'il était effectivement présent à l'hôpital pendant les deux semaines, l'absence de réponse du médecin traitant était considérée comme une autorisation tacite de contacter le patient pour l'inviter à accorder une entrevue. Parmi les 18 hôpitaux participants à l'étude, 12 utilisaient cette approche.

2) Autorisation active : Selon cette approche, une autorisation active de la part du médecin traitant (lettre, téléphone, télécopie) était nécessaire avant tout contact avec le patient. Ceci était le cas pour 4 des 18 hôpitaux participants.

3) Autorisation « hyper-active » : Le médecin traitant devait présenter et expliquer le projet au patient. Celui-ci devait, en retour, lui exprimer sa volonté de participer. C'est alors que le médecin traitant informait l'équipe de recherche de la volonté de son patient à prendre part à l'étude. Deux hôpitaux étaient concernés par des autorisations de cette nature.

Suite à l'autorisation initiale du médecin traitant, une lettre d'invitation expliquant l'étude était envoyée au patient éligible. Une semaine plus tard, le patient était contacté par le personnel de recherche qui présentait verbalement le projet, et convenait d'un temps favorable à la tenue de l'entrevue lorsque le patient acceptait de participer.

4.1.2.3. Recrutement des témoins

Un groupe de sujets a été recruté dans la population générale du Grand Montréal pour faire partie du groupe témoin. Ces personnes n'avaient jamais eu de cancer du poumon. Leur recrutement a été effectué au hasard à partir de la liste électorale en rapport avec les secteurs de résidence des cas participant à cette étude. Au Québec (Canada), les listes électorales ont été maintenues par le biais de recensements électoraux actifs et périodiques des ménages jusqu'en 1994. Depuis ce temps, elles sont continuellement mises à jour et on croit qu'elles contiennent presque tous les citoyens canadiens de 18 ans et plus résidant dans la province [131, 132]. Des demandes successives d'autorisation de recrutement des témoins ont été faites entre 1996 et 2002 auprès de la direction générale des élections du Québec. Les témoins ont été appariés aux cas lors du recrutement en se basant sur leur distribution d'âge (± 5 ans), de sexe et de district électoral (chacun comprenant environ 40 000 électeurs).

Dans certaines situations d'indisponibilité (aggravation de la maladie, décès ou autre), les personnes préalablement retenues pour faire partie de l'étude, en qualité de cas ou en celle de témoin, ont été remplacées par des répondants substituts (proches). Il s'agissait dans la plupart des cas du conjoint ou de la conjointe du sujet pressenti.

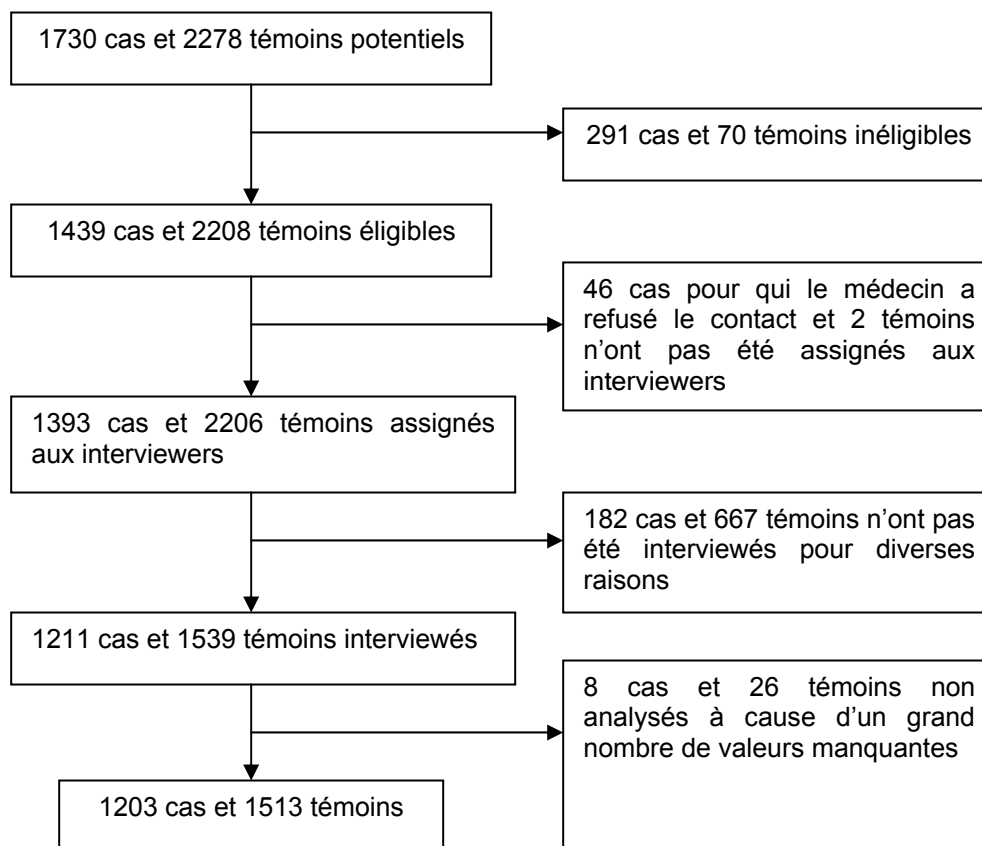
4.1.2.4. Taille d'échantillon

Le schéma 4.1 ci-dessous renseigne sur la taille de l'échantillon analysé de l'étude. Au départ, on avait dénombré 1730 cas (dont 1045 hommes et 685 femmes) de cancer du poumon diagnostiqués entre janvier 1996 et décembre 1997. Parmi ceux-ci, 291 personnes (184 hommes et 107 femmes) étaient inéligibles. Des 1439

personnes éligibles (parmi lesquelles se trouvaient 861 hommes et 578 femmes), 1211 ont effectivement pris part à l'étude. De ces 1211 cas, 8 ont été exclus des analyses pour de nombreuses observations manquantes dans presque toutes les sections des questionnaires.

De façon concomitante, 2278 témoins (1318 hommes et 890 femmes) de la population générale ont été identifiés à partir de la liste électorale et ont été considérés comme participants potentiels à l'étude. Soixante-dix d'entre eux ont été déclarés inéligibles. Des 2208 restants, 2206 ont été affectés aux interviewers et 1539 ont participé à l'étude. Vingt-six de ces 1539 témoins ont cependant été exclus des analyses pour avoir été concernés par de multiples données manquantes pour la majorité des questions de l'entrevue.

Le taux de participation était de 84%, soit 1239 participants parmi les 1467 cas éligibles sollicités (à noter que les participants incluent 28 cas de mésothéliome, ne faisant pas l'objet de la présente thèse). Par contre les témoins avaient un taux de participation de 70%, soit 1539 participants parmi les 2208. Le taux de participation a donc été défini comme étant la proportion des cas ou des témoins ayant effectivement participé par rapport aux sujets éligibles qu'on a tenté de contacter dans chaque groupe. En d'autres termes, le taux de participation a été obtenu en divisant le nombre d'entrevues réalisées par le nombre de sujets éligibles pour qui le contact a été préalablement établi ou tenté.

Schéma 4.1 : Echantillon analysé de l'étude

Ci-dessous, le tableau 4.1 décrit les raisons de la non-éligibilité et celles pour lesquelles certains participants n'ont pas été interviewés.

Tableau 4.1: Raisons de la non-éligibilité et de la non-participation à l'étude chez les cas et les témoins

	Cas	Témoins	Total
1) Les raisons de la non-éligibilité			
- Mauvaise déclaration d'âge	11	6	17
- Diagnostic non concerné	192	1	193
- Année de diagnostic non concernée	69	SO*	69
- Citoyenneté autre que canadienne	5	0	5
- Non résident à Montréal en septembre 1994	9	39	48
- Mauvais code postal	4	20	24
- Autres (non précisées)	0	4	4
- Total	291	70	361
2) Les raisons de la non-participation aux entrevues			
- Refus du médecin	46	SO*	46
- Refus de la personne sélectionnée de participer	118	377	515
- Décès et absence de répondant substitut	16	19	35
- Difficulté de langage	3	15	18
- Problèmes psychiatriques	6	6	12
- Patient en phase terminale	1	1	2
- Impossibilité de contacter le patient/le témoin	18	248	266
- Entrevue incomplète	0	1	1
- Non assignés aux interviewers	0	2	2
- Total	228	669	897

* SO : Sans objet

4.1.3. Questions éthiques

4.1.3.1. Consentement et confidentialité

Une lettre d'information -annexe 3- reprenant clairement le but, les objectifs et l'intérêt de la recherche a été envoyée par la poste aux participants potentiels. Un téléphone de suivi a été effectué par le personnel de recherche afin d'expliquer l'étude en détail et de vérifier si les individus désiraient participer. Dans l'affirmative, un rendez-vous était pris pour une entrevue en face-à-face au début de laquelle le formulaire de consentement (voir annexe 4) était signé. Quant à la confidentialité, les participants ont été assurés de ce que leurs déclarations resteraient confidentielles et qu'elles ne seraient utilisées exclusivement que pour les fins de cette recherche.

4.1.3.2. Approbation des comités d'éthique

L'approbation des comités d'éthique de tous les hôpitaux et des institutions universitaires ayant accepté de prendre part à l'étude cas-témoins originale a été obtenue (annexe 5).

Le projet faisant l'objet de cette thèse s'inscrivait à l'intérieur des objectifs de l'étude initiale et était donc couvert par l'approbation éthique obtenue au départ. Une collecte de données additionnelles (information sur les valeurs résidentielles) a été effectuée afin de compléter les informations déjà recueillies. Toutefois, aucune approbation éthique particulière ne devait être obtenue pour cette collecte, qui se basait sur des informations non-confidentielles et disponibles au grand public.

4.2. Collecte des données

Ainsi que nous l'avons souligné, les données que nous avons utilisées pour cette thèse ont été colligées dans le cadre d'une vaste étude cas-témoins qui fut complétée en 2002. Pour l'étude originale, la collecte des données s'est faite par entrevues approfondies en face-à-face de deux heures en moyenne par des interviewers spécialement formés à cet effet. Ces entrevues étaient menées au lieu et au moment choisis par le sujet, si bien que la vaste majorité des sujets choisissaient de passer l'entrevue à domicile. Toutefois, certains sujets préféraient que les entrevues soient menées aux bureaux d'étude, à leur lieu de travail, ou encore dans un endroit public (restaurant, café, hôpital, etc.). Pour la présente thèse, une collecte additionnelle de données (coordonnée par Thomas Matukala Nkosi) a été effectuée auprès de la Ville de Montréal. Ces collectes sont décrites en détails dans les sections suivantes.

4.2.1. Périodes d'entrevues

Les périodes d'entrevues diffèrent légèrement selon le statut cas ou témoin (tableau 4.2). Les entrevues auprès des cas ont été menées entre janvier 1996 et décembre 1999, alors que celles auprès des témoins se sont étendues entre janvier 1996 et décembre 2002.

Tableau 4.2: Distribution des années d'entrevues pour les cas et les témoins

Années d'intrevue	Cas		Témoins		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
1996	371	30,8	211	13,9	582	21,4
1997	688	57,2	202	13,4	890	32,8
1998	141	11,7	422	27,9	563	20,7
1999	3	0,2	179	11,8	182	6,7
2000	0	0	0	0	0	0,0
2001	0	0	0	0	0	0,0
2002	0	0	499	33,0	499	18,4
Total	1203	44,3	1513	55,7	2716	100,00

Ce tableau indique que presque tous les cas (99,8%) ont été interrogés entre 1996 et 1998 tandis que 67% des témoins l'ont été entre 1996 et 1999. Suite à une demande de fonds subséquente, un autre groupe de témoins ont été interrogés en 2002.

Chez les cas spécifiquement, il a été observé dans l'ensemble que les entrevues se sont tenues de façon rapprochée de la date de diagnostic. Ainsi, pour 93% des cas, le décalage entre la date de diagnostic et l'entrevue était inférieur à 12 mois. Chez 6,7% des cas, ce décalage était de 12 à 23 mois. De même, il a été

constaté que les témoins ont été interviewés dans l'espace de 12 mois après le contact initial.

4.2.2. Données recueillies dans le contexte des entrevues

Les entrevues avec les participants étaient composées de deux parties. La première partie consistait en une entrevue structurée basée sur des questionnaires. Deux types de questionnaires ont été utilisés (annexe 6). Le premier portait globalement sur les caractéristiques socio-économiques et démographiques, les antécédents médicaux, l'histoire détaillée de tabagisme et d'exposition à la fumée secondaire, ainsi que la consommation d'alcool. Le deuxième questionnaire couvrait les habitudes alimentaires, l'histoire résidentielle, l'activité physique et les passe-temps. Il était initialement conçu pour une auto-administration, mais compte tenu du faible taux de participation pour cette partie, son administration s'est finalement faite avec l'aide des enquêteurs.

La deuxième partie de l'entrevue, menée de façon semi-structurée, visait à colliger l'information concernant tous les emplois occupés par les sujets, y compris les titres d'emploi, nom de compagnie, et une description des tâches principales et de l'équipement de protection utilisé. Tous les sujets ont répondu à un questionnaire général sur leurs antécédents professionnels afin de fournir des détails sur les tâches exécutées lors de tous les emplois rémunérés de 6 mois ou plus occupés au cours de leur vie. Pour chaque emploi, une équipe d'experts hygiénistes/chimistes industriels a inféré l'exposition à 294 substances différentes, selon une approche décrite précédemment [5, 131]. Pour chaque emploi rapporté, les chimistes se devaient d'attribuer, pour chacune des substances, le niveau de certitude que l'exposition avait effectivement eu lieu (possible, probable, définitif), le nombre d'heures par jour et la concentration relative de l'exposition en trois niveaux (faible,

moyenne, élevée). Pour la définition du niveau de concentration de l'exposition, les hygiénistes ont estimé que la concentration moyenne est d'environ 3 fois supérieure à celui d'une faible concentration, et qu'une forte concentration est d'environ 9 fois supérieure à une faible concentration. Une non-exposition correspondait au niveau habituel rencontré dans l'environnement général.

4.2.3. Données recueillies auprès de la ville de Montréal

Dans la présente thèse, la valeur des propriétés résidentielles des participants a été utilisée pour construire un indice de disponibilité financière basé sur l'évaluation municipale de la résidence en 1995. Le choix du rôle d'évaluation pour l'année 1995 se justifie par le fait que le recrutement des participants a eu lieu entre 1996 et 1999 ; les adresses que ces derniers ont fournies correspondent donc en vaste majorité à leurs habitations au moment de leur recrutement entre 1996 et 1999. De plus, le rôle d'évaluation suivant à la Ville de Montréal a été produit en 2001. Le rôle de 1995 était donc celui pertinent pour toute la durée de recrutement des cas, et pour la majorité de la période d'entrevue des témoins.

Ainsi, les adresses des participants telles que relevées lors des entrevues ont été utilisées pour obtenir les identifiants uniques pour chaque immeuble selon les dossiers municipaux, tel que disponible au public sur le site internet de la ville de Montréal. En excluant les adresses pour lesquels un identifiant unique n'a pu être identifié, un fichier a été établi avec les adresses et les identifiants uniques. Les évaluations foncières de 2007 étaient disponibles et accessibles au public sur le site internet de la Ville de Montréal. Les données de 1995, quoique publiques, n'étaient plus accessibles via le site internet. Puisque les données de 1995 nous semblaient davantage pertinentes pour ce projet, une demande d'accès au rôle d'évaluation de 1995 a été effectuée et obtenue, et les données ont été colligées grâce à l'aide de la

Direction de l'évaluation foncière de la Ville de Montréal. Celle-ci, disposant de la base des données d'évaluation monétaire des propriétés résidentielles de toute la ville, a donc pu nous retourner ce fichier complété avec un certain nombre d'informations dont les plus pertinentes pour ce projet étaient les différentes valeurs monétaires pour l'année 1995 de tous les terrains, bâtiments et immeubles, se trouvant sur son territoire. La Direction de l'évaluation foncière de la Ville de Montréal nous a fait parvenir également les informations sur le nombre de logements dans chaque immeuble, la proportion de l'espace résidentiel pour les immeubles dont une partie était à usage commercial, les adresses et les codes postaux correspondant à chacun des immeubles.

La collecte de données à la Ville de Montréal a connu un certain nombre de difficultés, relativement mineures, dès lors que certains numéros d'adresse (un peu moins de 7%) n'étaient pas dans la base des données et certaines adresses étaient identifiées comme celles des hôpitaux et/ou des maisons de retraite. De même, dans de rares cas, les noms de rues avaient changé ou n'existaient plus. L'obtention des données à la Ville de Montréal s'est faite dans un délai de 3 mois.

4.3. Définition opérationnelle des principales variables

Dans la présente section, les variables principales, dépendantes et indépendantes, sont définies.

4.3.1. La variable dépendante

Le statut de cas de cancer du poumon ou de témoin est la variable dépendante pour les articles 2 et 3. C'est une variable binaire catégorisée selon que

le sujet a reçu un diagnostic pour cette maladie (cas) ou non (témoin). Tous les sous-types histologiques ont été pris en compte.

4.3.2. La variable principale indépendante : Le statut socio-économique

Considérée comme variable indépendante principale dans cette étude, le SSE a été mesuré par trois indicateurs comme c'est souvent le cas dans la littérature [26, 135]. Ces trois indicateurs sont le revenu, l'éducation et l'emploi.

4.3.2.1. Le revenu

Le revenu a été mesuré par trois indices de disponibilité financière : le revenu familial auto-rapporté, le revenu médian des ménages issu de données du recensement et un indice basé sur les valeurs d'évaluation foncière des propriétés résidentielles.

4.3.2.1.1. Le revenu familial auto-rapporté

Il est la somme globale en dollars canadiens rapportée par les participants lors de l'entrevue et ce, en réponse à la question suivante : « Quel est le revenu total approximatif provenant de toutes sources pour l'ensemble de votre ménage, avant impôt, durant une année moyenne au cours des cinq dernières années? ». Neuf choix de réponses avaient été proposés aux sujets : < 10 000 \$; 10 000 \$ - 19 999 \$; 20 000 \$ - 29 999 \$; 30 000 \$ - 49 999 \$, 50 000 \$ - 69 999 \$; 70 000 \$ - 129 999 \$; 130 000 \$ - 199 999 \$; > 200 000 \$, et « Préfère ne pas répondre ». En raison de la faible fréquence dans les catégories « < 10 000 \$ » et « > 200 000 \$ », nous avons combiné les deux premières catégories d'une part et les trois dernières catégories d'autre part pour avoir les 5 catégories suivantes: < 20 000 \$, 20 000 \$ - 29 999 \$, 30 000 \$ - 49 999 \$, 50 000 \$ - 69 999 \$, et > 70 000 \$. L'information sur le revenu

familial auto-rapporté a été disponible pour 1047 des 2716 sujets de l'étude. Environ 60% des personnes interrogées ont préféré ne pas fournir leur revenu familial, avec une beaucoup plus forte proportion d'hommes (85%) que de femmes (26%).

4.3.2.1.2. Le revenu médian des ménages selon le recensement

Le revenu médian des ménages correspondant au code postal de la résidence de chaque sujet a été obtenu à partir des données du recensement canadien de 1996. Les données ont été extraites en utilisant le code postal des adresses des participants au moment du diagnostic des cas et au moment de l'entrevue des témoins. Disponible en continu, cette variable a été recodée en quintiles (< 23 092 \$; 23 093 \$ - 27 564 \$; 27 565 \$ - 33 306 \$; 33 307 \$ - 42 028 \$; ≥ 42 029 \$) pour l'article 1, en 5 catégories correspondant aux valeurs des catégories du revenu familial auto-rapporté pour l'article 2 (< 20 000 \$, 20 000 \$ - 29 999 \$, 30 000 \$ - 49 999 \$, 50 000 \$ - 69 999 \$ et > 70 000 \$) et en trois catégories (< 30 000\$; 30 000\$ - 49 999\$ et ≥ 50 000) pour l'article 3. Cette information a été obtenue pour tous les 2716 participants de l'étude.

4.3.2.1.3. L'indice basé sur les valeurs foncières des propriétés résidentielles

Pour des raisons pratiques, la collecte d'information sur les valeurs des propriétés résidentielles a été effectuée pour l'île de Montréal, puisque l'information était centralisée dans le bureau de la Communauté urbaine de Montréal.

La base de données de la Ville de Montréal sur les valeurs des propriétés reprend notamment le rôle d'évaluation sur tous les immeubles de son territoire et contient une valeur en dollars canadiens pour chacun de ces immeubles. Selon la ville de Montréal, le rôle d'évaluation constitue un instrument d'inventaire des valeurs de toutes les propriétés (résidentielles, commerciales, industrielles, institutionnelles,

agricoles et vacantes) dans sa juridiction. La valeur de chaque propriété reflète sa valeur de marché au 1^{er} juillet du deuxième exercice financier précédant l'exercice financier pour lequel il est conçu (par exemple, le rôle d'évaluation de 1995 reflète la valeur marchande du 1^{er} Juillet 1993). La Ville définit la valeur de marché comme la plus probable du prix de vente dans un marché libre et ouvert. Pour déterminer la valeur de marché ou le prix de vente le plus probable d'une propriété donnée, l'évaluateur peut utiliser l'une des trois méthodes différentes [136]:

- 1) La comparaison : Elle consiste à déterminer le prix de vente d'une propriété en comparaison des propriétés similaires qui ont été vendues.

- 2) La méthode des coûts : Cette méthode détermine le prix de vente d'une propriété en additionnant la valeur du terrain de la propriété au coût déprécié du bâtiment. Ce coût est obtenu en soustrayant la dépréciation du coût de remplacement à neuf du bâtiment qui inclut la main-d'œuvre et les matériaux.

- 3) L'approche par les revenus, qui est basée sur la capitalisation de son bénéfice net d'exploitation à un taux de même type provenant des propriétés qui ont été vendues. Cette approche ne s'applique qu'aux bâtiments locatifs et/ou commerciaux. Leur prix est déterminé en soustrayant les recettes déjà perçues pour ne pas les vendre plus cher qu'ils ne valent.

Le rôle d'évaluation indique non seulement le nombre d'unités résidentielles pour chaque immeuble, mais également la nature de ces unités. C'est ainsi qu'on y distingue les immeubles à usage commercial de ceux à usage résidentiel. Pour obtenir la valeur de chaque unité résidentielle, nous avons d'abord soustrait de la

valeur monétaire totale pour chaque immeuble, la proportion de la superficie à usage commercial quand il y en avait. Ensuite, nous avons divisé la somme restante pour chaque immeuble par le nombre total des unités à usage résidentiel que chaque immeuble contenait. Alors qu'elle était obtenue en continu, cette variable a été recodée en quintiles en se basant sur l'échantillon des sujets habitant l'île de Montréal. L'indice de la valeur d'évaluation des propriétés résidentielles était disponible pour un total de 1862 participants, représentant 93,4% des 1993 résidents de l'île de Montréal au moment de l'enquête. Vingt-deux participants de l'île de Montréal pour qui les évaluations résidentielles semblaient aberrantes pour des raisons inexpliquées ont été exclus des analyses.

4.3.2.2. Le niveau d'éducation

Le niveau d'éducation a été considéré en trois catégories : niveau primaire, niveau secondaire et niveau post-secondaire. Concrètement, ces niveaux correspondent respectivement à 0-7, 8-13 et 14 années et plus de scolarité. Il reste cependant que cette classification ne permet aucune distinction entre les personnes ayant achevé le niveau d'étude déclaré de celles qui ne l'ont pas fini. L'information sur le niveau d'éducation était manquante pour 70 participants.

4.3.2.3. La classe professionnelle

Dans cette étude, l'information sur l'histoire complète des emplois tenus pendant 6 mois ou plus a été colligée, et pour chacun des emplois exercés, des hygiénistes industriels ont encodé les titres d'emplois et d'industries selon différentes classifications, en utilisant notamment la classification « International Standard Classification of Occupations (ISCO) » de 1968 [137].

Pour les besoins du présent projet, l'emploi a été défini comme étant le titre d'emploi le plus longtemps occupé par chaque participant(e) à l'étude en considérant toute la vie active de l'individu. Pour le déterminer, nous avons calculé la durée de chacun des emplois, soit la différence entre l'année en laquelle le sujet a commencé à exercer un emploi et celle en laquelle il l'a cessé. Pour les participants qui avaient deux emplois différents de même durée, nous avons retenu le dernier emploi occupé. Pour ceux dont la retraite et/ou la maladie représentaient la durée la plus longue, nous avons retenu le dernier emploi le plus long occupé avant la retraite et/ou la maladie.

Puisque la codification ISCO de 1988 comprend une classification en grands groupes pertinente pour évaluer la classe professionnelle, une conversion des codes d'emploi de l'ISCO-68 vers l'ISCO-88 a été effectuée à l'aide d'une matrice pré-programmée. Dans le cas où les catégories en ISCO-88 correspondantes étaient plus nombreuses que celles de l'ISCO-68, la description de l'emploi occupé a été vérifiée plus en détails par l'hygiéniste industriel afin d'en déterminer le code final. Les grands groupes majeurs selon ISCO-88 sont : 1) Législateurs, haut fonctionnaires et cadres, 2) Professionnels, 3) Techniciens et professionnels associés, 4) Greffiers, 5) Employés de service, 6) Vendeurs de marché et de magasins, 7) Artisans, 8) Installateurs des machines et des monteurs, 9) Ouvriers et employés non qualifiés et 0) forces armées. C'est à partir des codes finaux que nous avons identifié l'emploi le plus long pour chaque participant en se basant sur le premier chiffre de l'ISCO-88 selon ses neuf catégories majeures. Ces catégories représentent donc la variable « classe professionnelle » que nous avons utilisée en guise de troisième indicateur du SSE.

Pour les analyses, ces catégories ont par la suite été regroupées en trois catégories selon le niveau de compétence des emplois occupés par les sujets, tel

que attribué dans l'ISCO-88. Ces trois catégories sont : les professionnels (correspondant aux catégories 1, 2 et 3 de l'ISCO-88), les employés des services ou des emplois reliés (qui renvoie aux catégories 4, 5, 6, 7 et 8) et les travailleurs des emplois non qualifiés (équivalent à la catégorie 9 ; par exemple, éboueurs, concierges). Bien que n'apparaissant pas dans l'ISCO-88, une quatrième catégorie a été ajoutée et traitée séparément pour les femmes. Il s'agit de la catégorie des femmes au foyer, qui représentent une situation particulière. Les femmes de cette catégorie ont indiqué avoir passé la majeure partie de leur vie active dans cette situation et ne pourraient donc pas être classées selon ISCO-88. L'avantage d'avoir cette catégorie est de ne pas exclure une proportion numériquement importante (301 sur 2533, soit près de 12%) de l'échantillon analysé pour le troisième article.

4.3.3. Les autres variables identifiées comme des médiatrices proximales potentielles

Nous avons retenu plusieurs variables que nous avons considérées comme des médiatrices proximales potentielles. Ces variables ont servi pour l'ajustement de nos différents modèles.

4.3.3.1. L'histoire de tabagisme

Lors de la collecte de données, les sujets ont répondu à de nombreuses questions concernant leur histoire de tabagisme. Ces questions étaient en rapport avec, entre autres, l'âge auquel ils ont commencé à fumer la cigarette régulièrement, le nombre de cigarettes fumées par jour ou par semaine, la marque préférée de la cigarette fumée, les périodes où ils auraient cessé de fumer pour au moins 12 mois avant de reprendre, le fait qu'ils étaient encore fumeurs ou non et dans ce dernier cas, à quel âge ils auraient définitivement arrêté de fumer, etc. L'expérience par rapport au tabagisme a été modélisée en utilisant l'algorithme proposé par Leffondré

et ses collaborateurs [122]. Ce type de modélisation tient compte des aspects tant qualitatifs que quantitatifs de la consommation du tabac, ce qui est important pour l'étude du cancer du poumon. Pour la mesure de l'expérience au tabagisme, trois variables ont été retenues pour fins d'analyse: statut de fumeur, temps depuis l'arrêt de la cigarette et cigarettes-années.

4.3.3.1.1. Statut de fumeur

Cette information a été colligée en 3 catégories : jamais fumeur, ancien fumeur et fumeur actuel. Un fumeur était défini comme une personne qui a fumé au moins 100 cigarettes dans sa vie. La catégorie « jamais fumeur » renvoie à celles et ceux qui n'ont jamais fumé. La catégorie « ancien fumeur » est composée de ceux et celles qui ont arrêté de fumer au moins deux ans avant l'entrevue. Et la catégorie « fumeur actuel » inclut les fumeurs courants et ceux qui avaient arrêté de fumer moins de deux ans avant l'entrevue. Les personnes ayant cessé de fumer dans les deux années précédant leur diagnostic sont susceptibles d'avoir cessé en raison d'inconfort résultant de signes cliniques en lien avec leur cancer du poumon. Il est donc plus pertinent de les classer comme fumeurs plutôt que comme ex-fumeurs puisque l'étude porte sur le risque de développer un cancer.

Pour la modélisation, le statut de fumeur a été codifié en deux catégories (sujets ayant déjà fumé et sujets n'ayant jamais fumé au cours de leur vie), selon la modélisation proposée par Leffondré et ses collaborateurs [122] spécifiquement pour cette étude.

4.3.3.1.2. Temps depuis l'arrêt de la cigarette

Le temps depuis l'arrêt de la cigarette est une variable en continu qui renseigne sur la durée écoulée depuis que le sujet a arrêté de fumer. Pour les analyses de régression logistique, cette variable a été groupée en quatre catégories dont 0-2 ans, 3-5 ans, 6-10 ans et 10 ans et plus. Les sujets n'ayant jamais fumé et les fumeurs actuels ont des valeurs de 0 pour cette variable.

4.3.3.1.3. Cigarettes-années

Cette variable renseigne sur l'exposition cumulative à la cigarette, au cours de toute la vie du sujet. Il s'agit en fait du nombre moyen de cigarettes fumées par jour multiplié par la durée de tabagisme en années. Dans les analyses et en raison du fait qu'elle n'était pas normalement distribuée, cette variable a été transformée sous forme de logarithme naturel.

4.3.3.2. Les variables socio-démographiques

Certaines variables socio-démographiques ont servi tant pour les analyses descriptives des participants que pour l'ajustement des modèles, alors que d'autres n'ont servi qu'à la description des sujets. Elles ont été choisies pour la description des participants et l'ajustement des modèles en fonction de leur mention dans la littérature comme ayant un lien possible à la fois avec le SSE et le risque de cancer du poumon. Potentiellement, elles pouvaient donc agir comme facteurs de confusion dans les associations que nous avons étudiées. Ces variables sont l'âge, le sexe, le pays d'origine, le type de répondant, et le groupe ethnique.

4.3.3.2.1. L'âge

L'âge fait partie des variables pour lesquelles un appariement par fréquence (frequency matching) a été effectué entre les cas et les témoins lors du recrutement. Nous l'avons également utilisé comme variable d'ajustement. L'âge a été calculé en années révolues à partir de la date de naissance et la date de diagnostic chez les cas ou la date d'entrevue chez les témoins. Bien que l'âge ait été saisi de manière continue, nous l'avons groupé en quatre catégories mutuellement exclusives pour la modélisation : 29-49, 50-59, 60-69 et 70 ans et plus.

4.3.3.2.2. Le sexe

Il est une variable nominale dichotomique (hommes ou femmes) que nous avons utilisée comme telle. Le sexe est aussi l'une des variables d'appariement par fréquence des cas avec les témoins, qui a servi dans l'ajustement des modèles.

4.3.3.2.3. Le pays d'origine

Il s'agit d'une variable nominale que nous avons rendue dichotomique pour les fins d'analyse. Nous en avons donc créé deux catégories, celle des sujets nés au Canada et celle des ceux nés ailleurs.

4.3.3.2.4. Le type de répondant

Cette variable permettait d'identifier qui, du répondant lui-même ou d'un substitut, a fourni l'information lors de l'entrevue. Un substitut, habituellement un époux, ou parfois un proche parent ou ami, a répondu à l'entrevue dans certains cas (principalement en cas de maladie ou de décès) pour remplacer les personnes (cas ou témoins) préalablement sélectionnées et répondre à leurs noms et place. Cette variable binaire (répondant lui-même, ou substitut) a servi de variable d'ajustement

pour les modèles de régression logistique. De plus, cette variable a été utilisée lors des analyses de sensibilité afin de déterminer si les associations observées variaient selon le type de répondant.

4.3.3.2.5. Le groupe ethnique

Nous n'avons considéré pour cette étude que deux groupes ethniques : les participants de descendance française, et les autres. Cette variable nous a été utile dans la description des sujets. Pour la modélisation, le pays d'origine a été préféré au groupe ethnique comme variable d'ajustement parce qu'il était de loin plus associé que ce dernier au risque de cancer du poumon et aux mesures du SSE.

4.3.3.3. L'alimentation

Une partie des questions auxquelles les participants étaient invités à répondre concernait leurs habitudes alimentaires dont la consommation des fruits et légumes. Les participants devaient mentionner s'ils en consommaient ou pas et quand ils en consommaient, ils devaient en indiquer les types et les fréquences (1 à 3 fois, 4 à 6 fois ou 7 fois ou plus) par semaine. Les participants avaient aussi la possibilité d'indiquer s'ils ne consommaient des fruits et légumes que mensuellement, notamment 1 à 3 fois. Toutes les réponses sur les fréquences de consommation des fruits et des légumes ont été converties en un indice de fréquence de consommation hebdomadaire. Le point milieu de chaque catégorie de fréquence de consommation a été utilisé afin d'attribuer un nombre moyen de portions des fruits et légumes consommées par semaine. Ainsi, des fréquences de consommation hebdomadaire de 0 ; 0,5 ; 2, 5 ou 7 portions par semaine ont été assignées aux fréquences de consommation de « jamais ou moins d'une fois par mois », « 1 à 3 fois par mois », «

1 à 3 fois par semaine », « 4 à 6 fois par semaine » et « 7 fois ou plus par semaine », respectivement [77].

Pour la modélisation, nous avons créé une variable unique combinant la consommation hebdomadaire des fruits et légumes. Cette variable nous a servi pour les descriptions des participants et les ajustements des modèles de régression logistique dans les articles 2 et 3.

4.3.3.4. Les expositions professionnelles :

4.3.3.4.1. Substances considérées

En se penchant sur les écrits du Centre international de recherche sur le cancer, un groupe de recherche a conclu qu'à l'état actuel de la littérature dans le domaine, on dénombre en milieu de travail 28 agents cancérigènes définitifs (groupe 1), 27 agents cancérigènes probables (groupe 2A) et 113 agents cancérigènes possibles (groupe 2B) pour l'homme [49], mais la liste omet de mentionner les champs magnétiques [138]. Dans le cadre de cette thèse, nous avons choisi de nous limiter aux seuls carcinogènes professionnels définitifs et probables pour lesquels le site du cancer est spécifié comme étant le poumon. De plus, l'analyse s'est limitée aux substances non seulement couvertes par l'enquête de Siemiatycki et coll. (1996-2002), mais aussi ayant une prévalence minimale de 5% dans cette enquête et sur laquelle la thèse est basée (tableau 4.3).

Tableau 4.3 : Agents carcinogènes définitifs (groupe 1) et probables (groupe 2A) selon le CIRC, pour lesquels le poumon est identifié comme site d'action [49]

Agents carcinogènes définitifs (groupe 1)	Agents carcinogènes probables (groupe 2A)
1. Amiante 2. Composés d'arsenic 3. Composés de cadmium 4. Composés de chrome hexavalent (VI) 5. Composés de nickel 6. Silice cristalline 7. Suie 8. Talc cosmétique 9. Talc industriel	1. Benzo(a)pyrène 2. Émissions de diesel

4.3.3.4.2. Création de l'indice d'exposition aux substances professionnelles

Pour les fins d'analyse, un indice composite d'exposition professionnelle a été créé pour résumer sur une échelle continue l'exposition cumulative, pour chaque participant, à chacune des substances. L'indice composite d'exposition professionnelle a été calculé en utilisant uniquement les expositions aux carcinogènes probables et définitifs qui ont eu lieu au moins cinq ans avant le recrutement. Il a été obtenu en additionnant, pour chacune des substances à l'intérieur de chaque emploi, le produit suivant : [niveau de concentration X proportion du temps exposé dans l'emploi X nombre d'années d'exposition dans l'emploi]. Les niveaux de concentration faible, moyen et élevé se sont vus attribuer des valeurs de 1, 3 et 9, respectivement.

4.3.3.4.3. Catégorisation des expositions professionnelles

À partir de l'indice composite d'exposition professionnelle en continu, nous avons fait le recodage de toutes les expositions en trois catégories : non exposés, faiblement exposés et fortement exposés. La catégorie de sujets non exposés

incluait, pour chacune des substances, les individus n'ayant pas été exposés à cette substance dans aucun des emplois tenus. Ensuite, parmi les individus dont l'indice composite d'exposition professionnelle était > 0 , la distribution des sujets exposés a été divisée en tertiles selon les témoins uniquement. Les individus dont l'indice composite d'exposition professionnelle correspondait aux 2 tertiles inférieurs ont été classifiés comme faiblement exposés et les autres (c'est-à-dire les individus dont l'indice d'exposition se trouvait dans le tertile supérieur) ont été considérés comme fortement exposés.

4.3.3.4.4. Sélection des expositions professionnelles

Pour la sélection des substances devant faire partie des analyses, une série d'analyses bivariées et multivariées entre chacune des 11 expositions préalablement considérées (tableau 4.3) et le risque de cancer du poumon a été effectuée. Il ressort de ces analyses que seules 5 substances étaient significativement associées au risque de cancer du poumon (tableau 4.4, annexe 7) dont trois agents carcinogènes définitifs, soit l'amiante, la silice cristalline et la suie, et deux agents carcinogènes probables, soit les émissions de diesel et le benzo(a)pyrène. Ce sont donc ces 5 substances que nous avons finalement retenues pour les analyses puisqu'étant associées significativement avec le risque de cancer du poumon, elles pouvaient potentiellement jouer un rôle d'intermédiaires dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. Aussi, compte tenu de la structure des données et de la rareté des expositions chez les femmes (tableau 4.5 en annexe 8), les expositions professionnelles ont été considérées comme variables d'ajustement seulement pour les analyses chez les hommes; à l'exception de la silice.

4.3.3.4.5. Modélisation des expositions professionnelles

Les substances sélectionnées ont été utilisées comme variable d'ajustement. Afin de déterminer la modélisation optimale de la variable en trois catégories (non exposés, faiblement exposés et fortement exposés) ou en deux catégories (exposés et non exposés), la qualité de l'ajustement (goodness-of-fit) a été vérifiée grâce à l'Akaike's Information Criterion (AIC) en utilisant la formule suivante :

$$-2 \text{ Log likelihood} + 2(\text{nombre de paramètres dans le modèle})$$

Développé par Hirotugu Akaike en 1971, l'AIC n'est pas un test sur le modèle comme le sont les tests d'hypothèses. Il est plutôt une mesure de la qualité de l'ajustement d'un modèle statistique estimé. Plusieurs modèles concurrents peuvent donc être classés en fonction de leur AIC, en autant que ceux-ci soient basés sur le même nombre d'observations. Le modèle ayant le plus faible AIC est considéré comme fournissant une meilleure modélisation des données [128, 139]. À l'issue de nos analyses, les résultats repris au tableau 4.6 (annexe 9) ont clairement montré qu'il n'y avait pas de grande différence entre la recodification en trois catégories et celle en deux catégories pour toutes ces substances. Dès lors et pour des raisons de parcimonie, nous avons utilisé la recodification en deux catégories (non exposés et exposés) pour la modélisation. Seules les expositions professionnelles ayant fait varier d'au moins 10% les rapports de cotes ajustés entre le risque de cancer du poumon et les indicateurs du statut socio-économique pris un à un ont été retenues dans les modèles finaux.

4.4. Données manquantes

En dépit de toutes les précautions prises avant et après l'enquête, plusieurs données étaient manquantes pour deux des variables de mesure du SSE, qui sont l'éducation et le revenu familial auto-rapporté, et pour les variables d'exposition au tabagisme (statut de fumeur, indice de consommation de cigarettes, durée écoulée depuis l'arrêt de la consommation des cigarettes). Pour éviter de perdre des sujets dans les analyses en raison de données manquantes pour les variables d'ajustement, nous avons procédé à l'imputation multiple. Voici les algorithmes d'imputation pour chacune des variables, lorsque nécessaire :

4.4.1. *Les variables de mesure du statut socio-économique*

Pour les variables indépendantes principales, aucune imputation n'a été effectuée. Le revenu familial auto-rapporté est la variable pour laquelle le plus de données manquantes ont été observées, soit 1669 valeurs manquantes (61%). Cette variable a été utilisée en excluant toutes les observations manquantes. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle le revenu médian familial selon le recensement a été utilisé (aucune valeur manquante), ainsi qu'une nouvelle variable basée sur l'évaluation foncière de la résidence pour les sujets habitant l'Île de Montréal.

Il en est de même pour la variable éducation que nous avons utilisée telle quelle dans la modélisation malgré ses 70 observations manquantes, donc 2,6% de l'échantillon. Quant à ce qui concerne la classe professionnelle, il manquait des informations pour 113 personnes, soit 4,2%, que nous avons exclues de l'échantillon analysé pour le troisième article où cette variable a été utilisée.

4.4.2. Les variables d'exposition au tabagisme

Il y avait 12, 124 et 20 observations manquantes respectivement pour le statut de fumeur, l'indice de consommation cumulative en cigarettes-années et le temps écoulé depuis l'arrêt du tabagisme. Pour les algorithmes d'imputation de la variable statut de fumeur, nous avons produit les distributions de fréquence de cette variable chez les participants qui n'avaient pas de données manquantes et en avons utilisé le mode selon le sexe, le groupe d'âge et le statut de cas ou de témoin. Nous avons procédé de la même manière pour la variable indice de consommation cumulative en cigarettes-années en tenant compte du statut de fumeur. En ce qui concerne la variable temps écoulé depuis l'arrêt de la consommation des cigarettes, la procédure d'imputation a été différente. En effet pour cette variable, nous avons d'abord déterminé le statut de fumeur afin d'utiliser les données chez les fumeurs uniquement. A l'issue de cette étape, nous avons produit les distributions de fréquence de la variable temps écoulé depuis la cessation du tabagisme chez les sujets n'ayant pas eu de données manquantes pour en utiliser la médiane en tenant compte du sexe, du groupe d'âge et du statut de cas ou de témoin par rapport au cancer du poumon.

4.5. Analyses statistiques

Les données de l'étude originale ont été saisies directement sur ordinateurs portables lors des entrevues à l'aide du logiciel FileMaker Pro. Un contrôle de qualité des données saisies a été effectué pour documenter et investiguer les données manquantes ou aberrantes. Pour ce projet, c'est avec le logiciel SPSS (*Graduate Pack for Windows*, version 16) que l'ensemble des analyses statistiques ont été conduites, à l'exception du calcul de l'indice Kappa (article 1) dont les opérations ont

été réalisées avec la fonction KAPPA du logiciel PEPI (version 4.0) [140]. Quant aux analyses statistiques, nous avons procédé aux analyses descriptives et aux analyses de régression logistique univariée, bivariée et multivariée. Aussi, nous avons eu recours au coefficient de corrélation de Spearman et à l'indice Kappa. L'AIC a été utilisé pour la sélection des modèles d'ajustement ainsi que pour la paramétrisation de certaines variables. De plus, l'AIC nous a permis de comparer la qualité de l'ajustement de différents modèles.

4.5.1. Analyses descriptives

Les participants ont été décrits selon leurs caractéristiques socio-démographiques et économiques dans les trois articles. Pour les articles 2 et 3 cependant, les participants ont en plus été décrits en fonction de leur statut (cas ou témoins) par rapport au cancer du poumon, leur exposition au tabagisme et leur exposition aux substances carcinogènes professionnelles (cette dernière variable a été utilisée dans l'article 3 uniquement). Pour tous les facteurs d'intérêt (variables indépendantes principales et potentielles variables d'ajustement ou de stratification), les distributions de fréquence pour les variables catégorielles et les moyennes (et écart-types) pour les variables continues ont été comparées entre les cas et les témoins.

4.5.2. Coefficient de corrélation de Spearman et indice Kappa

Le coefficient de corrélation de Spearman et l'indice Kappa (pondéré et non pondéré) avec des intervalles de confiance de 95% pour ce dernier ont servi dans la vérification du degré de concordance entre les indicateurs de revenu et dans la comparaison de ces indicateurs, objet de l'article 1. Contrairement à l'indice Kappa

non pondéré, qui ne considère que la concordance parfaite, l'indice Kappa pondéré tient également compte de la concordance partielle [141].

4.5.3. *Modèles de régression logistique univariés et multivariés*

Des analyses par des modèles de régression logistique univarié et bivarié ont été réalisées, ce qui nous a permis d'obtenir des rapports de cotes (« odds ratios ») et des intervalles de confiance à 95%. La régression logistique est une approche de modèle mathématique qui peut être utilisée afin de montrer la relation entre une ou plusieurs variables indépendante(s) et une variable dépendante de type binaire [142]. En épidémiologie, la régression logistique sert donc dans la recherche des facteurs de risque ou des facteurs de protection d'une maladie. Supposons que la variable Y correspond à être malade ou pas, dont les deux catégories sont notées M+ et M-. Dans le cas d'une régression simple où il n'y a qu'une seule variable explicative ou dépendante, le modèle de la régression logistique s'écrit de la façon suivante [142] :

$$P(M+ | X) = f(X) = \exp(a + BX) / 1 + \exp(a + BX)$$

où $f(X)$ est la fonction logistique

Le risque relatif est la mesure par laquelle on établit les associations entre un facteur donné et une maladie déterminée. Le rapport de cotes est une approximation du risque relatif et est une mesure d'association utilisée dans les études cas-témoins.

Dans les modèles multivariés qui nous ont servi pour l'établissement des rapports de cotes, nous avons utilisé des variables d'ajustement sélectionnées *a priori*, basées sur la littérature soit de par leur lien avec le SSE et/ou le risque de cancer du poumon. Les rapports de cotes obtenus pour ces variables n'atteignaient pas nécessairement le seuil de signification statistique conventionnel à 0.05. Le choix

des variables professionnelles s'est toutefois établi sur la base d'un rapport de cotes dont l'intervalle de confiance à 95% excluait la valeur 1. Pour certains de nos modèles, spécialement dans les articles 2 et 3, nous avons estimé la valeur p pour les tests de tendance (« P value for trend ») en modélisant les indices de revenu et les indicateurs du SSE en continu.

Les approches méthodologiques générales exposées, les résultats seront présentés dans le prochain chapitre, de même qu'une brève description de la méthodologie spécifique à chacun des articles selon le format habituel d'une publication scientifique. Les résultats sont présentés en trois articles.

Chapitre 5 : Présentation des résultats

Ce cinquième chapitre rapporte les résultats de recherche. Ce rapport se fait principalement en trois articles scientifiques, qui ont été ou seront soumis à l'appréciation des différents journaux scientifiques arbitrés par des pairs pour publication. Ces articles sont écrits en anglais et selon le modèle standard exigé des articles scientifiques. Ils ont été adaptés aux normes spécifiques de publication exigées par chacun des journaux identifiés.

Le premier article porte sur la comparaison des trois indices de disponibilité financière, qui sont le revenu familial auto-rapporté, le revenu issu des données du recensement et un nouvel indice, basé sur la valeur de la propriété résidentielle. L'intérêt spécifique de cet article est qu'il nous a permis d'établir qu'un indice basé sur la valeur de la résidence peut, comme le revenu issu des données du recensement, être une alternative en l'absence du revenu auto-rapporté.

Le deuxième article porte sur l'importance du tabagisme dans les associations observées entre les trois indices du revenu susmentionnés et le risque de cancer du poumon. Son originalité réside dans la démonstration qu'un ajustement tenant compte de plusieurs dimensions du tabagisme a permis d'éliminer, à toute fin pratique, la relation entre les indices de revenu et le risque de cancer du poumon.

Le troisième article porte sur les facteurs de médiation de la relation entre le SSE – mesuré par l'éducation, le revenu et la classe professionnelle – et le risque de cancer du poumon. Cet article montre que pour tous les indicateurs, le tabagisme est le facteur principal de médiation dans cette relation, suivi de l'alimentation (fruits et légumes riches en caroténoïdes). Les expositions professionnelles avaient une influence moindre chez les hommes, alors qu'elles n'avaient pas d'effet chez les femmes.

Premier article

Comparison of indicators of financial situation in the context of an epidemiological study

Thomas Matukala Nkosi, Marie-Elise Parent, Jack Siemiatycki, Javier Pintos, Marie-Claude Rousseau

Submitted to [*Journal of Epidemiology and Community Health*](#)

Authors' affiliations:

T Matukala Nkosi, M-E Parent, J Pintos, M-C Rousseau, Institut National de la Recherche Scientifique (INRS)-Institut Armand-Frappier, Laval, Québec, Canada

T Matukala Nkosi, M-E Parent, J Siemiatycki, M-C Rousseau, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

J Pintos, J Siemiatycki, Research Center of the Hospital Center of the Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

Correspondence to: Marie-Claude Rousseau
Unité d'épidémiologie et de biostatistique
INRS-Institut Armand-Frappier
531, boulevard des Prairies
Laval (Québec) CANADA H7V 1B7

Word count manuscript: 2981 words

Word count abstract: 250

Abstract

Background

Since individual-level income is difficult to collect, investigators often rely on group-based measures derived from census data. No study has assessed the use of residential property values as an indicator of individual financial situation.

Purpose

We aimed to determine how an index based on residential value, along with census income, compared to self-reported household income, for classifying individuals' financial situation.

Methods

We used data from a case-control study conducted in 1996-2002, and restricted analyses to 676 subjects residing on the Island of Montreal and for whom the three indicators were available. The degree of discrepancy between the residential value index, census income, and self-reported household income - each in 5 categories - was estimated, along with overall and weighted Kappa with 95% confidence intervals.

Results

When comparing residential value index and census income to self-reported household income, perfect concordance was observed for 36% and 28% of subjects, respectively; very good concordance, defined as no more than one category difference, was observed for 73% and 64% of subjects, respectively. When compared to self-reported household income, overall and weighted Kappas showed stronger agreement with residential value index (weighted Kappa=0.36, 95% CI: 0.31, 0.40) than with census income (weighted Kappa=0.22, 95% CI: 0.17, 0.27).

Conclusion

Our results suggest that using a residential value index may provide a surrogate measure of financial availability that is closer to self-reported household income than the commonly used census income. Each indicator, however, presents advantages and disadvantages, and their choice may depend on study objectives and feasibility.

What this study adds

Since it is difficult to collect reliable individual-level income information from study participants, researchers have sought to use group-based measures obtained from national census data. No study to date has presented an index of financial availability based on individual residential property values. We developed such an index and compared it with other widely used financial indicators.

We conclude that using a residential value index may provide a surrogate measure of financial availability that is closer to self-reported household income than the commonly used census income. Future research should evaluate how to further refine the residential property value index by incorporating additional information on residential characteristics.

Introduction

Income is often central in health research [1] since it can be an important determinant of health and health services use [2]. While in theory, the best way to obtain individuals' income information is to ask them directly; in practice people often do not wish to report it or the quality of response is doubtful. The problem can be more acute for some sub-populations, for instance according to gender, age, or ethnic origin. This makes it very difficult for health researchers to collect reliable individual-level income information for the populations studied [1].

Education and occupation are often used as indicators of socio-economic status [3]. These factors are usually viewed as providing information on socio-economic dimensions different from income level and thus cannot be considered as surrogate measures of the latter [4]. A commonly used surrogate measure of individual income is the neighborhood-level mean or median household income. Such measures are available for census areas and have been used *inter alia* in Canada and in the U.S.A [5-9]. The validity of group-based measures derived from national census data as surrogates of individual income has been investigated [1, 8-11]. Census-based measures have been reported to provide a valid and uniform source of socio-economic information that can be used in health research without being invalidated by concerns regarding ecological fallacy [3, 8]. However, some have observed a substantial discrepancy between area-based and individual socioeconomic status measures, and suggested that caution should be used in interpreting results from studies in which area-based measures are used as proxies for individual and household income [1, 10, 11].

Recently, authors from Montreal (Canada) have suggested using group-level values of residential properties [12]. They derived average residential values for street blocks (areas smaller than census tracts) as an alternative approach to capture group-level socioeconomic status. In their study, Smargiassi et al. [12] achieved a better control of confounding by socio-economic status with group-level residential property values than with census-based income, suggesting that the former might capture the socioeconomic level more accurately.

In order to further explore the potential usefulness of residential values in population-based research, we developed a residential value index, but at the individual rather than group level. Using data from a study conducted in Montreal, we then determined how this residential value index, along with census-based median household income, compared to self-reported household income when classifying individuals in terms of their financial situation.

MATERIALS AND METHODS

Study population

We used data from a case-control study of environmental risk factors for lung cancer conducted in Greater Montreal in 1996-2002 [13]. This study included 738 men and 465 women with lung cancer diagnosed at all major Montreal-area hospitals, and residing in the Greater Montreal area, which includes the Island, as well as the North and South Shores. Population controls were randomly selected from electoral lists which are continually updated in Quebec, Canada. They are thought to represent nearly complete listings of Canadian citizens residing in the province. Controls were

frequency-matched to the distributions of age, sex, and electoral districts (comprising about 40,000 electors) of lung cancer cases; there were 899 men and 614 women. Overall participation rate was 76.2%, yielding 2716 subjects. The participation rate was defined as number of completed interviews divided by eligible subjects for whom contact was made or attempted. Among cases the participation rate was 84% (1239/1467), while controls had a participation rate of 70% (1539/2208). Ethical approval was obtained from each participating institution, and all subjects provided an informed consent.

Interviews

Interviews were conducted by trained, bilingual (English/French) interviewers. Over 76% of individuals responded for themselves, whereas surrogate respondents provided information for the other participants. Detailed information was collected on socio-demographic and lifestyle characteristics, including family income, residential history, ethnicity, country of origin, and lifetime smoking history, along with a wide range of potential environmental risk factors.

Indicators of financial situation

The three indicators of financial situation were derived from different sources. The first one, “self-reported household income”, was elicited at interview with the following question: “What was the approximate total income for all household members from all sources, before income taxes, in an average year during the last 5 years?” The questionnaire provided 7 pre-defined ranges of income which were combined in the following 5 categories: < \$20,000; \$20,000-\$29,999; \$30,000-\$49,999; \$50,000-\$69,999, and; \geq \$70,000. This information was available for 1,047 of the 2,716

subjects participating in the case-control study. Approximately 60% of respondents did not declare their family income, with a much greater proportion of men (85%) than women (26%) preferring not to provide this information.

The second indicator, “residential value index”, was derived from the 1995 residential property assessments of the City of Montreal (QC, Canada) that are used for municipal tax purposes. Residential values from 1995 were extracted using the participants’ addresses at the time of interview. This older database was provided to us upon request, although the databases for the most recent property assessment rolls are publicly available online.

The property value reflects the market value on July 1 two years before the assessment role comes in effect. The market value is defined as the most probable selling price in a free and open market [14]. To determine the market value of a given property, the appraiser can use one of the three following methods: 1) the comparison approach, using similar properties that have been sold; 2) the cost approach, which consists of adding a property's land value to the depreciated cost of the building (obtained by subtracting depreciation from the current replacement cost), and; 3) the income approach, based on capitalizing its net operating income at a rate stemming from similar properties sold [14]. The latter applies only to buildings with tenants or commercial property.

The database of property value assessment includes all buildings and contains the monetary value attributed to each building and lot. It indicates the number of residential units in each building, and the proportion of the building’s area identified as commercial, if any. To estimate the residential property value, the proportion of

commercial space was subtracted from the total value of each building. For multiple residence buildings, with the exception of condominiums for which there was an individual evaluation per unit, there was no information available to attribute a specific value to different residences within one building. The residential value was then divided by the total number of residential units to estimate the average value of one unit.

The resulting continuous value was recoded into quintiles, based on the distribution in the study sample for this analysis. There was no information about whether a residential unit was owned or rented. However, we assumed that there was a reasonably close relationship between the value of a given residential unit and the costs ensued to rent or own it. The residential property value was collected from the City of Montreal where these data were centralized for residents of the Island of Montreal. The residential value index was thus available for a total of 1,862 participants, and was missing for participants who lived on the South and North shore suburbs of Montreal.

Finally, the third indicator, “census income”, was obtained from the 1996 Canadian census. Census tract data were extracted using the postal code for the subjects’ residential address at the time of interview. The median household income for the census tract corresponding to each subject’s residential postal code was used. This continuous variable was recoded into quintiles: < \$23,092; \$23,093-\$27,564; \$27,565-\$33,306; \$33,307-\$42,028; \geq \$42,029. This information was obtained for all 2,716 participants.

Statistical analysis

Statistical analyses were restricted to 676 subjects residing on the Island of Montreal and for whom the three indicators of financial situation were available.

First, the frequency distributions of the participants' selected characteristics and indicators of income were described. Second, the degree of discrepancy between self-reported household income and the other two indicators (residential value index, census income) was estimated. This was achieved by calculating the number of category differences (1 to 5) between each pair of indicators being compared. Thirdly, the Spearman correlation coefficient, and the overall and weighted Kappa (with a 95% confidence intervals for kappa) were estimated. Unlike the Kappa coefficient, the weighted Kappa gives credit for partial agreement [15, 16].

Results

All analyses combined cases and controls after verifying that the case and control status had little influence on the results. Selected characteristics of participants are described in Table 1. The sample included a majority of women, who were more likely than men to provide their income. Most subjects were of French ancestry, born in Canada, and self-respondents to the interview. One fifth of the men and one quarter of the women had post-secondary education. More women than men had never smoked.

Table 1: Socio-demographic characteristics of study subjects

Characteristic	Males N = 177 (%)	Females N = 499 (%)	Total N = 676 (%)
Age (years)			
29-49	5.6	12.8	10.9
50-59	12.4	30.9	26.0
60-69	57.1	37.5	42.6
≥ 70	24.9	18.8	20.4
Marital status			
Married/cohabitating	75.1	52.3	58.3
Single	7.9	12.4	11.2
Separated/divorced	13.0	17.4	16.3
Widowed	4.0	17.8	14.2
Level of education			
Primary	38.4	27.5	30.3
Secondary	41.8	47.1	45.7
Post-secondary	19.8	25.5	24.0
Ancestry			
French	69.5	70.9	70.6
Other	30.5	29.1	29.4
Respondent			
Self	88.1	86.6	87.0
Other	11.9	13.4	13.0
Country of origin			
Canada	78.5	80.4	79.9
Other	21.5	19.6	20.1
Smoking status			
Never	11.3	31.6	26.5
Ex-smoker	62.1	44.1	48.8
Current smoker	26.6	24.0	24.7

The frequency distributions of the three indicators of financial situation are presented in Table 2. Approximately 50% of subjects reported a household income less than \$30,000, while 25% reported earning more than \$50,000. The distributions of the residential value index and census income reflect the creation of quintiles based on

the whole sample for this analysis. Our study population lived mainly in housing with two or more residential units (72%). According to census data, 97% of our participants living in housing with two or more residential units and 68% of those living in single-unit residences had an income of less than \$50,000. Most of the participants (60%) lived in housing with an estimated residential value index of more than \$52,232.

Table 2: Frequency distribution of indicators of financial situation

Indicators	Males N = 177 (%)	Females N = 499 (%)	Total N = 676 (%)
Self-reported household income			
< \$20,000	20.3	33.7	30.2
\$20,000-\$29,999	31.6	21.4	24.1
\$30,000-\$49,999	26.6	19.0	21.0
\$50,000-\$69,999	13.0	12.4	12.6
≥ \$70,000	8.5	13.4	12.1
Residential value index			
< \$35,441	17.5	20.8	20.0
\$35,441-\$52,232	24.9	18.2	20.0
\$52,233-\$72,966	18.6	20.6	20.0
\$72,967-\$107,439	22.0	19.2	20.0
≥ \$107,440	16.9	21.0	20.0
Census income			
< \$23,092	18.1	21.2	20.4
\$23,093-\$27,564	22.0	18.8	19.7
\$27,565-\$33,306	17.5	20.8	20.0
\$33,307-\$42,028	25.4	18.0	20.0
≥ \$42,028	16.9	21.0	20.0

Table 3 presents the degree of discrepancy between five-category distributions of residential value index, census income and self-reported household income. Perfect concordance between residential value index and self-reported household income was observed for 36% of subjects, while the corresponding figure between census income and self-reported household income was 28%. Very good concordance, defined as no more than one category difference, was observed for 73% of subjects when comparing the residential value index to self-reported household income and 64% when comparing census to self-reported household income. The residential value index underestimated the self-reported household income for 6% of subjects and overestimated it for 22%. For 36% of subjects, census income was discrepant from self-reported household income by more than one category, and equally distributed between under- and overestimation.

Spearman correlation coefficients and Kappa values for the five-category variables are presented in Table 4. The correlation was stronger between residential value index and self-reported household income ($r_{\text{Spearman}}=0.51$) than between census and self-reported household incomes ($r_{\text{Spearman}}=0.34$). When compared to self-reported household income, both the overall and weighted Kappa showed stronger agreement for residential value index than for census income. The absence of overlap in the confidence intervals both for the overall and weighted Kappa indicates stronger agreement when using residential value index.

Table 3: Proportion and number of subjects according to the degree of discrepancy between residential value index, census income, and self-reported household income (N = 676)

Comparison	Number of category differences							Total
	Underestimation of Self-reported household income			Perfect concordance	Overestimation of Self-reported household income			
	≤-3	-2	-1		1	2	≥3	
Residential value index vs. Self-reported household income								
%	1.9	3.6	14.8	35.5	22.5	13.9	7.8	100
(n)	(13)	(24)	(100)	(240)	(152)	(94)	(53)	(676)
Census income vs. Self-reported household income								
%	2.8	7.4	15.7	27.7	20.3	14.5	11.7	100
(n)	(19)	(50)	(106)	(187)	(137)	(98)	(79)	(676)

Table 4: Correlation and agreement between residential value index, census income, and self-reported household income (N = 676)

	Spearman correlation coefficient	Overall Kappa (95% CI)	Weighted Kappa (95% CI)
Residential value index vs. Self-reported household income	0.51	0.19 (0.15 - 0.24)	0.36 (0.31 - 0.40)
Census income vs. Self-reported household income	0.34	0.10 (0.05 - 0.14)	0.22 (0.17 - 0.27)

Discussion

In our study, there was a very good concordance (defined as no more than one category difference) for a majority of the participants between self-reported household income, and both the residential value index (73%) and census income (72%). Nevertheless, perfect concordance with self-reported household income was higher for residential value index (36%) than for census income (28%). In addition, weighted Kappa values were relatively higher between residential value index and self-reported household income than between census and self-reported household incomes. This finding suggests that the residential value index may provide a slightly more accurate proxy for self-reported household income than census income. Our results also showed that residential value index had a tendency to slightly overestimate self-reported household income, whereas census income rather underestimated it.

Overall, our study findings are in line with results from other similar studies suggesting relatively good concordance between self-reported household income and census income [3, 8]. The census-based methodology was shown to be a valid and useful approach to overcoming the absence of socioeconomic data in most US medical records [9].

Nevertheless, when considering only the level of agreement between census and self-reported household incomes, we have paradoxically observed relatively low levels of both overall and weighted Kappa. These findings are consistent with studies in which potential misclassification of income was investigated by comparing individual versus area-level measures of socioeconomic status, and that have suggested poor agreement between self-reported household income and census

income [1, 10, 11, 17]. It was suggested that the individual and census-based income might measure different constructs [10], and that aggregate measures should not be interpreted as individual ones [18].

An important finding from our study is that the residential value index was found to have better agreement with self-reported household income than did census income. To our knowledge, our study is the first to use residential values at the individual level as a proxy for income. However, our results are in agreement with the observations from the study by Smargiassi and colleagues who used group-level residential values for a geographical area smaller than census tract, though not at the individual level [12].

Limitations and strengths

Limitations and strengths of this study are mainly related to the three financial indicators. We elected to use the self-reported household income as the base of comparison. However, we are cognizant that it is not necessarily a “gold standard” as it cannot be expected to perfectly reflect reality. The self-reported household income was obtained from the participants’ answers, and as such could be inaccurate or even biased. Many individuals are reluctant to disclose their income. Small differentials between true and self-reported household income would be expected to have little influence on results. Indeed, even if the participants slightly over- or underestimated their income, they would possibly remain within the same income category or be allocated in an adjacent one. However, any large discrepancy between true and self-reported household income could have introduced serious misclassification. As for census income, there is a possibility of heterogeneity within a

census tract. If more dispersion is present in the distribution of individual incomes within a census tract, it is less likely that the median income will represent adequately the income of people residing in that area.

There appears to be a number of advantages from using the residential value information. The residential municipal evaluation is intrinsically adjusted in terms of the degree of investment in maintaining the property, so a higher value will reflect, to a certain extent, the availability of funds for maintenance. The fact that the city of Montreal has unique identifiers for each building allows the use of this information at the individual level. The residential value index for participants is expressed as an average value of one residential unit. It has the advantage of taking into account the disparities in the quality of neighborhood and the housing conditions that prevail [19]. Also considered are the specific characteristics of the neighborhood and several factors such as the size of the house, type and materials used in its construction, physical environment, proximity to public transportation, shops and services, noise impacts, access to major roads, hospitals, which contribute to determine the value of a property. The residential value index is thus an indicator of great interest, because it represents the residential choice which is determined, in part, by the economic power of the household [19].

The residential value index had a number of limitations. We could not assign a value to persons residing in retirement and other community homes. Moreover, we had to restrict our sample to residents of the Island of Montreal for whom residential values were readily available as a result of a recent administrative restructuring and city merger. The Island of Montreal contains a high proportion of buildings with multiple units, many of them rentals, for which residential value is more difficult to assign. For

this reason, we believe that our estimates of agreement are more conservative than if we had been able to also consider the suburbs surrounding the Island of Montreal, comprising a greater proportion of single unit dwellings. An important limitation of the residential value index is that it was not possible to distinguish the surface area of each unit for buildings with more than one unit. Misclassification could have resulted, especially for residents of multiple dwelling buildings who were attributed the average value of a dwelling. Finally, no distinction could be made between owners and renters, possibly leading to an underestimation of financial availability for the former. Since the residential value index was relatively close to both census and self-reported household incomes, we believe that such an underestimation was not overly influential.

In our study, subjects were interviewed from 1996 to 2002. Census income was based on the 1996 Canadian census, whereas the residential value index was derived from the 1995 property assessment role from the City of Montreal. For subjects recruited towards the end of the study, the comparison could possibly have been improved by using the next census and property assessment role, both from 2001. To assess the impact of timing of data used for the census and residential indicators, we carried out a sensitivity analysis excluding those interviewed after 1998 ($N = 420$). The weighted kappa remained very similar suggesting that the use of 1995 property assessment role and 1996 census did not have a strong influence on the results. We also tested the impact of having included subjects for whom a proxy respondent provided the information. When excluding subjects who had proxy respondents, the weighted Kappa for residential value index and for census income when comparing to self-reported household income did not vary.

Whether residential property values are publicly available at the individual level in several places around the world remains to be determined, but a non-exhaustive search on the internet allowed us to identify quite a few large cities in America and Europe where such data were accessible online [20-24]. Since individual residential property values have the potential to approximate individual income at least as well as either census-based income or group-level residential property values, it appears worthy to pursue research efforts in that direction. In particular, improvements over the present study could be made by supplementing the publicly available residential value information with questionnaire information eliciting the owner or renter status of the subjects, and the size of the dwelling when the property is part of multiple units.

Conclusion

Overall our results suggest that using a residential value index may provide a surrogate measure of financial availability that is closer to self-reported household income than the commonly used census income. Each indicator presents, however, advantages and disadvantages and their choice may depend on study objectives and feasibility.

Acknowledgements

We are indebted to Bernard Côté from the City of Montreal for his assistance in getting access to residential values information. We thank Alexandre Liautaud and Katia DeMarco for their help in gathering the residential values and Marie Desy for her assistance on the statistical analysis.

Funding

This study was supported by research and personnel support grants from the National Health Research and Development Program from Health Canada, the National Cancer Institute of Canada, the Institut de recherche en santé et sécurité au travail du Québec, the Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), and the Canadian Institutes of Health Research (CIHR). M.É.P. is the recipient of a salary award from the FRSQ. J.S. holds the Guzzo Environment-Cancer Research Chair at University of Montreal. M.C.R. is the recipient of a New Investigator Award from the CIHR.

Conflicts of interest

None.

Exclusive license

The Corresponding Author has the right to grant on behalf of all authors and does grant on behalf of all authors, an exclusive license (or non-exclusive for government employees) on a worldwide basis to the BMJ Publishing Group Ltd and its Licensees to permit this article (if accepted) to be published in Journal of Epidemiology and Community Health and any other BMJ PGL products to exploit all subsidiary rights, as set out in (<http://jech.bmj.com/ifora/licence.pdf>).

References

1. Hanley GE, Morgan S. On the validity of area-based income measures to proxy household income. *BMC Health Serv Res* 2008; 8: 79.
2. Adler NE, Boyce WT, Chesney MA, Folkman S, Syme SL. Socioeconomic inequalities in health. No easy solution. *JAMA* 1993; 269: 3140-3145.
3. Krieger N, Williams DR, Moss NE. Measuring social class in US public health research: concepts, methodologies, and guidelines. *Annu Rev Public Health* 1997; 18: 341-378.
4. Galobardes B, Morabia A, Bernstein MS. Diet and socioeconomic position: does the use of different indicators matter? *Int J Epidemiol* 2001; 30: 334-340.
5. Siemiatycki J. A comparison of mail, telephone, and home interview strategies for household health surveys. *Am J Public Health* 1979; 69: 238-245.
6. Siemiatycki J, Campbell S, Richardson L, Aubert D. Quality of response in different population groups in mail and telephone surveys. *Am J Epidemiol* 1984; 120: 302-314.
7. Siemiatycki J, Wacholder S, Richardson L, Dewar R, Gerin M. Discovering carcinogens in the occupational environment. Methods of data collection and analysis of a large case-referent monitoring system. *Scand J Work Environ Health* 1987; 13: 486-492.
8. Krieger N. Women and social class: a methodological study comparing individual, household, and census measures as predictors of black/white differences in reproductive history. *J Epidemiol Community Health* 1991; 45: 35-42.
9. Krieger N. Overcoming the absence of socioeconomic data in medical records: validation and application of a census-based methodology. *Am J Public Health* 1992; 82: 703-710.
10. Southern DA, McLaren L, Hawe P, Knudtson ML, Ghali WA. Individual-level and neighborhood-level income measures: agreement and association with outcomes in a cardiac disease cohort. *Med Care* 2005; 43: 1116-1122.
11. Demissie K, Hanley JA, Menzies D, Joseph L, Ernst P. Agreement in measuring socio-economic status: area-based versus individual measures. *Chronic Dis Can* 2000; 21: 1-7.
12. Smargiassi A, Berrada K, Fortier I, Kosatsky T. Traffic intensity, dwelling value, and hospital admissions for respiratory disease among the elderly in Montreal (Canada): a case-control analysis. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60: 507-512.

13. Pintos J, Parent ME, Rousseau MC, Case BW, Siemiatycki J. Occupational exposure to asbestos and man-made vitreous fibers, and risk of lung cancer: evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *J Occup Environ Med* 2008; 50: 1273-1281.
14. Ville de Montreal: Evaluation foncière.
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=3137.3741720&_dad=portal&_schema=PORTAL
15. Streiner DL, Norman GR. *Biostatistics: The Bare Essentials*. ed. Saint-Louis (Missouri): Mosby; 1994.
16. Streiner DL, Norman GR. *Health measurement scales: A practical guide to their development and use*. Second edition ed. Oxford (New York): Oxford University Press; 1996.
17. Diez-Roux AV, Link BG, Northridge ME. A multilevel analysis of income inequality and cardiovascular disease risk factors. *Soc Sci Med* 2000; 50: 673-687.
18. Geronimus AT, Bound J. Use of census-based aggregate variables to proxy for socioeconomic group: evidence from national samples. *Am J Epidemiol* 1998; 148: 475-486.
19. Paré S. Le rôle des agents immobiliers dans la ségrégation résidentielle ethnique: Processus et mécanismes de production. In: Département de sociologie, vol. Ph.D. Montréal: Université de Montréal, 1998.
20. The City of Edmonton: Resident tax and assessment.
http://www.edmonton.ca/for_residents/resident-tax-and-assessment.aspx. In.
21. The City of Toronto: Property Tax Assessment. http://tax-spot.com/s/property_tax_assessment. In.
22. Washington County: The property Assessment Process.
http://www.co.washington.co.us/Elected_Officials/assessprocess.htm. In.
23. Région de Bruxelles-Capitale: Cadastre.
http://www.bruxelles.irisnet.be/fr/citoyens/home/logement/acheter_vendre/cadastre.shtml. In.
24. Ministère Français du budget, des comptes publics et de la fonction publique:
<http://www.cadastre.gouv.fr/scpc/accueil.do>.

Deuxième article

Studying financial situation and lung cancer risk: How important is the modelling of smoking?

Thomas Matukala Nkosi, Marie-Elise Parent, Jack Siemiatycki, Marie-Claude Rousseau

Targeted journal: Lung Cancer

Authors' affiliations:

T Matukala Nkosi, M-E Parent, M-C Rousseau, Institut National de la Recherche Scientifique (INRS)-Institut Armand-Frappier, Laval, Québec, Canada

T Matukala Nkosi, M-E Parent, J Siemiatycki, M-C Rousseau, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

J Siemiatycki, Research Center of the Hospital Center of the Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

Correspondence to: Marie-Claude Rousseau
Unité d'épidémiologie et de biostatistique
INRS-Institut Armand-Frappier
531, boulevard des Prairies
Laval (Québec) CANADA H7V 1B7

Word count manuscript: 3147 words

Word count abstract: 281

Abstract

Previously observed associations between income level and lung cancer risk might have been mediated, at least in part, by smoking. Ruling this out resides in careful consideration of the several dimensions of smoking.

The aim of this study was to investigate how various modeling approaches to adjust for smoking influenced the association between financial situation and lung cancer risk.

We used data from a case-control study conducted in Montreal, Canada, in 1996-2002, which included 1203 subjects with incident lung cancer, and 1513 population controls. Financial situation was measured by three indicators: self-reported household income, census-based household income, and a residential value index derived from the municipal evaluation of the subjects' residence. Associations between these indicators and lung cancer were estimated using logistic regression. Akaike's Information Criterion was used to compare the fit between different models.

The three indicators of financial situation were strongly associated with lung cancer before smoking adjustment. These effects gradually disappeared when moving from the simplest to the more detailed control for smoking. When comparing the highest to the lowest categories of census-based income, the OR for lung cancer was 0.58 (95%CI: 0.32-1.05) when adjusting for smoking status, 0.73 (95% CI: 0.39-1.36) when adjusting for cigarette-years, and 0.97 (95% CI: 0.51-1.86) when adjusting simultaneously for smoking status, cigarette-years and time since quitting smoking. With the most detailed smoking adjustment, none of the financial indicators was associated with lung cancer or improved model fit.

Earlier observations linking financial situation to lung cancer risk might have been attributable, at least in part, to residual confounding by smoking. Our findings underline the importance of giving careful consideration to the several dimensions of smoking behavior in order to make correct inferences.

Introduction

Lung cancer continues to progress steadily as the most common malignancy and the leading cause of cancer mortality worldwide [1]. Although smoking and occupational exposures are identified as the main causes of lung cancer [1, 2], several studies have suggested that lung cancer risk is also associated with income level [3-6]. Income can be related to risk of lung cancer through a direct effect on the material and financial conditions [7], but could also have an indirect effect through differential exposure to carcinogens [6].

It has been proposed that the observed association between income level and lung cancer risk might be mediated, in whole or in part, by smoking behavior [4, 5]. In fact, for lung cancer, low income is seen as a surrogate for unhealthy behavior, probably in relation to both smoking and poor diet [8]. In addition, smoking behavior is reported to be one of the most glaring and persistent differentials in lifestyles comparing people having low income with the ones having high income [9]. A key element to better understanding such potential mediation of effect resides in careful consideration of the several dimensions of smoking behavior.

While the association between income and risk of lung cancer has been shown to be diminished after smoking adjustment [9], the actual magnitude of the mediating effect of smoking remains unclear. Indeed, fewer studies have investigated the level of confounding by smoking when studying the role of income in lung cancer risk, as compared to other markers of socioeconomic status [9]. In a handful of studies specifically addressing this issue, smoking explained up to 50% of the effect of education[10, 11] and occupational class[12, 13] on lung cancer risk.

Since a better understanding of the various determinants of lung cancer is at the forefront of prevention strategies, investigating how smoking and financial situation inter-relate in predicting lung cancer will provide insights into their relative contributions to risk. In this context, we investigated the relationship between financial situation, as assessed by three indicators, and the risk of lung cancer in Montreal (Canada), using various modeling approaches to adjust for smoking.

Methods

Design and study population

A population-based case-control study was conducted between 1996 and 2002 among residents of the Greater Montreal, a region with 3.1 million inhabitants in 1996. Study participants were men and women, Canadian citizens, aged 29 to 75 years. The cases were identified from 18 hospitals in the metropolitan area, representing more than 98 percent of all lung cancers diagnosed in the region [14]. All cases were identified through pathology departments and active surveillance of medical records in the archives departments. Cases diagnosed with histologically confirmed lung cancer between January 1996 and December 1997 were eligible. An attempt was made to interview all the cases personally, but for those who died before the study or who were too sick to participate, a close relative was interviewed, generally the spouse. Interviews were conducted with 1,205 cases, representing a response rate of 84 percent. On average, the interval between the time of cancer diagnosis and interview was approximately 1 year. Slightly more than a third of the

cases' interviews were conducted with a proxy respondent rather than the diagnosed individual.

Controls were randomly selected from the electoral list, and frequency-matched to cases by age group, sex, and electoral district, comprised of about 40,000 electors. In Canada, the electoral list is prepared by door-to-door enumeration, continually updated, and considered to be an almost complete list of citizens of voting age. From this list, 2,182 eligible controls were invited to participate, and 1,541 were interviewed resulting in a 71% response rate. As with lung cancer cases, proxy respondents were interviewed if the control subjects were not available due to illness, or other reasons. This occurred for 8% of controls.

Data collection

Bilingual interviewers (English and French) trained for the study, conducted the interviews using a structured questionnaire. Detailed information was collected on sociodemographic characteristics, including ethnicity, education, and family income, along with the employment history. The questionnaire also elicited information on diet, i.e., the frequency of use of fruit and vegetables rich in antioxidants. Detailed information on smoking history was collected, including questions on smoking status, age at smoking initiation and cessation, number of cigarettes consumed over the years, and changes in smoking levels over time. Ethical approval was obtained from each participating hospital and university and all participants provided their informed consent.

Financial situation

Three indicators of financial situation were used: self-reported household income, census income, and a residential value index.

Self-reported household income was elicited in the interview with the following question: “What was the approximate total income for all household members from all sources, before income taxes, in an average year during the last 5 years?” The multiple choice answers were: < \$10,000; \$10,000-\$19,999; \$20,000-\$29,999; \$30,000-\$49,999; \$50,000-\$69,999; \$70,000-\$129,999; \$130,000-\$199,999, and; ≥ \$200,000. Since there were small frequencies in the extremes of the distribution, we combined the lower two and upper three categories to have the following 5 categories: < \$20,000; \$20,000-\$29,999; \$30,000-\$49,999; \$50,000-\$69,999, and; ≥ \$70,000. Information on self-reported household income was obtained for 1,047 of the 2,716 subjects participating in the population-based case-control study. Among study participants a much greater proportion of women (74%) than men (15%) provided their income.

Census income was obtained from the 1996 Canadian Census. This was done by using the postal code for the subjects’ residential address at the time of interview. Census tract data in Canada has the advantage of containing information on all households that constitute the population so that all people living in different households are considered. We used the information on the median household income corresponding to each subject’s residential postal code. For the purposes of analysis, we recoded this continuous variable into 5 categories: < \$20,000; \$20,000-\$29,999; \$30,000-\$49,999; \$50,000-\$69,999; ≥ \$70,000. This information was obtained for all 2,716 case-control study participants.

The residential value index was derived from the 1995 residential property assessments of the City of Montreal (QC, Canada). We used the participants' addresses as reported at interview to find the residential value assessment from a publicly available database of the City of Montreal. This database of property value assessment is established for residential tax purposes. It includes all buildings, and contains the monetary value attributed to each building and lot. It also indicates the number of residential units in each building, and the proportion of the building's area identified as commercial, if any. In order to estimate the residential property value only, the proportion of commercial space was subtracted from the total value of each building. For multiple residence buildings, with the exception of condominiums for which there was an individual evaluation per unit, there was no information available to attribute a specific value to different residences within one building. The remaining residential value was then divided by the total number of residential units to estimate the average value of each unit in the building. The resulting continuous variable was recoded into quintiles, based on the distribution in the study sample for this analysis. Since there was no information that distinguished whether a residential unit was owned or rented, we assumed that there was a reasonable relationship between the value of a given residential unit and the costs ensued to rent or own it. As a result, no distinction was made between renters and owners. Information to calculate the residential value index was obtained on 1,884 individuals from which 22 with improbable values were excluded, representing 93% of the 1,993 study participants residing on the Island of Montreal.

Statistical Analysis

We first conducted descriptive statistics to characterize the study population. Then, we evaluated the association between the financial indicators and lung cancer risk using multivariate logistic regression. Odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals were estimated.

Four models were constructed for each indicator of financial situation. In the first model, we adjusted the ORs for the following variables: age (in four categories: 29-49, 50-59, 60-69 and ≥ 70), sex (male or female), country of origin (Canada or other), diet (continuous variable representing the portions of fruit and vegetables consumed weekly) and respondent type (self or proxy). In the remaining three models, we further adjusted the ORs by including smoking variables, from the simplest to the most detailed adjustment. Thus, smoking status (never, former, current smokers) was used in model 2, and the cigarette consumption index (cigarette-years) over the lifetime was used in model 3. In model 4, as suggested by Leffondré and colleagues [15], the following three variables were included to adjust for smoking: a binary variable indicating whether the subject had ever smoked or not, a continuous variable indicating the lifetime number of cigarette-years (natural log transformed), and a categorical variable for the time since smoking cessation (0-2 years, 3-5 years, 6-10 years, ≥ 10 years). A smoker was defined as someone who has smoked at least 100 cigarettes in their lifetime; an ex-smoker as someone who had stopped smoking at least 2 years before the interview.

To compare the goodness-of-fit of the models according to the indicator of financial situation and adjustments for smoking, we used Akaike's Information Criterion (AIC) computed as $[-2 \log \text{likelihood} + 2 \times (\text{number of parameters estimated in the model})]$.

For a given dataset, smaller values of the AIC indicate better fit. SPSS version 16.0 was used to perform all statistical analyses.

Results

Table 1 describes the characteristics of the study participants. For both males and females, the majority of participants were aged ≥ 60 , and men were slightly older than women. Cases reported having lower levels of education than controls. Most (79%) of the subjects were born in Canada. Compared to controls, cases were more likely to be smokers and had higher lifetime cigarette consumption. In both males and females, controls reported a higher weekly consumption of fruit and vegetables than cases. The first indicator of financial situation, self-reported household income, was missing for a majority of men, but available for most women. The second indicator of financial situation, census income, was available for all subjects. The third one, the residential value index, was missing for 32% of the subjects, the vast majority of whom were living outside of the City of Montreal (in surrounding suburbs) and for whom we did not gather this information. Among women and men with valid values for the indicators of financial situation, irrespective of the indicator, cases were systematically less privileged than controls.

Table 1: Distribution of cases and controls according to selected characteristics (N = 2716)

Characteristics	Males		Females	
	Cases N = 738	Controls N = 899	Cases N = 465	Controls N = 614
Age, in years (%)				
29-49	41 (5.6)	44 (4.9)	59 (12.7)	79 (12.9)
50-59	155 (21.0)	159 (17.7)	137 (29.5)	169 (27.5)
60-69	352 (47.7)	456 (50.7)	167 (35.9)	230 (37.5)
≥ 70	190 (25.7)	240 (26.7)	102 (21.9)	136 (22.1)
Level of education (%)				
Primary	315 (45.2)	315 (35.4)	164 (36.4)	161 (26.4)
Secondary	289 (41.5)	368 (41.3)	230 (51.1)	268 (44.0)
Post-secondary	93 (13.3)	207 (23.3)	56 (12.4)	180 (29.6)
Missing values	41	9	15	5
Country of origin (%)				
Canada	614 (83.2)	640 (71.2)	422 (90.8)	462 (75.2)
Other	124 (16.8)	259 (28.8)	43 (9.2)	152 (24.8)
Respondent type (%)				
Self	443 (60.0)	810 (90.1)	307 (66.0)	585 (95.3)
Other	295 (40.0)	89 (9.9)	158 (34.0)	29 (4.7)
Smoking status (%)				
Never	18 (2.4)	158 (17.6)	32 (6.9)	311 (50.7)
Former smoker	426 (57.7)	508 (56.5)	445 (53.5)	196 (31.9)
Current smoker	294 (39.8)	233 (25.9)	184 (39.6)	107 (17.4)
Cigarette-years (mean ± SD)*	1566 ± 867	1005 ± 763	1092 ± 554	608 ± 493
Years since cessation of smoking (mean ± SD)**	1.3 ± 1.4	2.6 ± 0.8	0.8 ± 1.2	2.2 ± 1.1
Fruit and vegetables (mean ± SD)	28.4 ± 18.8	38.1 ± 20.2	26.42 ± 15.3	39.2 ± 15.4
Self-reported household income (%)				
< 20,000	37 (24.7)	10 (9.9)	128 (42.0)	133 (27.7)
20,000-29,999	46 (30.7)	28 (27.7)	66 (21.6)	110 (22.4)
30,000-49,999	43 (28.7)	33 (32.7)	55 (18.0)	109 (22.2)
50,000-69,999	19 (12.7)	17 (16.8)	32 (10.5)	68 (13.8)
≥ 70,000	5 (3.3)	13 (12.9)	24 (7.9)	71 (14.5)
Missing values	588	798	160	123
Census income (%)				
< 20,000	108 (14.6)	80 (8.9)	59 (12.7)	39 (6.4)
20,000-29,999	270 (36.6)	320 (35.6)	166 (35.7)	166 (27.0)
30,000-49,999	276 (37.4)	352 (39.2)	185 (39.8)	278 (45.3)
50,000-69,999	68 (9.2)	123 (13.7)	45 (9.7)	105 (17.1)
≥ 70,000	16 (2.2)	24 (2.7)	10 (2.2)	26 (4.2)
Residential value index (%)				
< 35,441	144 (27.4)	110 (17.4)	89 (28.8)	63 (15.9)
35,441-52,232	113 (21.5)	116 (18.3)	67 (21.7)	69 (17.5)
52,233-72,966	116 (22.1)	140 (22.1)	62 (20.1)	74 (18.7)
72,967-107,439	92 (17.5)	141 (22.3)	53 (17.2)	92 (23.3)
≥ 107,440	60 (11.4)	126 (19.9)	38 (12.3)	97 (24.6)
Missing values	213	266	156	219

*Among ever smokers

**Among former smokers

As presented in Table 2, all indicators of financial situation were strongly associated with the risk of lung cancer following a dose-response pattern when ORs were adjusted only for socio-demographic and diet variables (age, sex, country of origin, self or proxy respondent, fruit and vegetables consumption). The magnitude and statistical significance of these associations however decreased gradually as the adjustments for smoking were refined (from models 2 to 4). Associations disappeared almost completely in model 4, which included the most detailed adjustment with three variables describing smoking patterns.

We investigated whether adding the indicator of financial situation improved the fit of the models, using the AIC. For a given dataset, the model with lower AIC indicates the best fit to data; a difference in AIC below 4.0 can be considered as 'minor', and a difference above 10.0 as 'important' [16, 17]. Inclusion of either self-reported household income or census income improved the goodness-of-fit of models 1, 2 and 3, while inclusion of the residential value index improved the fit of models 1 and 2 (Table 3). For each financial indicator, increasing refinements in the modeling of smoking parameters progressively reduced the contribution of the financial indicator to the overall fit of the model. In model 4, where the three-variable model is used to control for smoking, none of the indicators of financial situation improved the goodness-of-fit. The differences in AIC due to including the indicators of financial situation were +4, +3, and +5 for self-reported household income, census income and residential value index, respectively (Table 3). These results remained unchanged when analyses were restricted to the subset of 676 persons for whom all three indicators were available.

Table 2: Odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CI) for the associations between three indicators of financial situation and lung cancer risk, using different adjustments for smoking

	Cancer status		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
	Controls (N)	Cases (N)	OR† (95% CI)	OR‡ (95% CI)	OR§ (95% CI)	OR* (95% CI)
Adjustment for smoking			None	Smoking status	Cigarette-years	Ever smoking, cigarette-years, and time since smoking cessation
Self-reported household income (N=1047)						
<\$20,000	143	165	Reference	Reference	Reference	Reference
\$20,000-\$29,999	138	112	0.72 (0.48 – 1.07)	0.66 (0.43 – 1.00)	0.69 (0.44 – 1.06)	0.80 (0.50 – 1.25)
\$30,000-\$49,999	142	98	0.60 (0.40 – 0.90)	0.53 (0.34 – 0.83)	0.58 (0.37 – 0.91)	0.71 (0.44 – 1.13)
\$50,000-\$69,999	85	51	0.44 (0.27 – 0.72)	0.43 (0.25 – 0.74)	0.47 (0.27 – 0.82)	0.58 (0.33 – 1.03)
≥\$70,000	84	29	0.36 (0.20 – 0.62)	0.36 (0.20 – 0.66)	0.44 (0.24 – 0.82)	0.72 (0.38 – 1.39)
P for trends			< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.083
Census income (N=2716)						
<\$20,000	119	167	Reference	Reference	Reference	Reference
\$20,000-\$29,999	486	436	0.74 (0.55 – 1.00)	0.78 (0.57 – 1.06)	0.82 (0.60 – 1.13)	0.90 (0.64 – 1.25)
\$30,000-\$49,999	630	461	0.70 (0.52 – 0.94)	0.78 (0.58 – 1.06)	0.85 (0.62 – 1.16)	0.99 (0.71 – 1.37)
\$50,000-\$69,999	228	113	0.50 (0.34 – 0.71)	0.54 (0.37 – 0.79)	0.58 (0.39 – 0.86)	0.69 (0.46 – 1.03)
≥\$70,000	50	26	0.56 (0.31 – 0.99)	0.58 (0.32 – 1.05)	0.73 (0.39 – 1.36)	0.97 (0.51 – 1.86)
P for trends			< 0.001	0.006	0.033	0.324
Residential value index (N=1862)						
<\$35,441	173	233	Reference	Reference	Reference	Reference
\$35,441-\$52,232	185	180	0.74 (0.54 – 1.01)	0.75 (0.54 – 1.03)	0.77 (0.55 – 1.08)	0.79 (0.56 – 1.12)
\$52,233-\$72,966	214	178	0.73 (0.53 – 0.99)	0.78 (0.56 – 1.08)	0.84 (0.60 – 1.16)	0.89 (0.63 – 1.25)
\$72,967-\$107,439	233	145	0.63 (0.46 – 0.86)	0.72 (0.52 – 1.00)	0.80 (0.57 – 1.12)	0.92 (0.64 – 1.31)
≥\$107,440	223	98	0.48 (0.34 – 0.68)	1.55 (0.38 – 0.80)	0.65 (0.45 – 0.94)	0.81 (0.55 – 1.20)
P for trends			< 0.001	0.003	0.046	0.523

†Model 1 is adjusted for age, sex, respondent status, country of origin, and fruit and vegetables weekly consumption.

‡Model 1 + smoking status (never, former, current smoker).

§Model 1 + cigarette-years.

*Model 1 + ever smoking (ever and never), cigarette-years, and time since smoking cessation.

Table 3: Comparison of the goodness-of-fit for models assessing the relation between the three financial situation indicators and lung cancer risk, using different adjustments for smoking

	Model 1†	Model 2‡	Model 3§	Model 4*
Adjustment for smoking	None	Smoking status	Cigarette-years	Ever smoking, cigarette-years, and time since smoking cessation
Self-reported income (N=1047)				
- AIC for full model	1131	1021	970	930
- Difference in AIC when adding Self-reported income**	-11	-9	-4	+4
Census income (N=2716)				
- AIC for full model	3143	2915	2757	2632
- Difference in AIC when adding Census income**	-8	-4	-1	+3
Residential value index (N=1862)				
- AIC for full model	2192	2033	1919	1839
- Difference in AIC when adding Residential value index**	-11	-3	+2	+5

†Model 1 is adjusted for age, sex, respondent type, country of origin, and fruit and vegetables weekly consumption.

‡Model 1 + smoking status (never, former, current smoker)

§Model 1 + cigarette-years.

*Model 1 + ever smoking (ever and never), cigarette-years, and time since smoking cessation.

**Absolute difference < 4 is "minor" and > 10 is "important". Difference < 0 indicates better fit with financial indicator in the model, > 0 indicates worse fit.

Discussion

We observed that, regardless of the indicator of financial situation used, the risk of lung cancer was highest among people in the lowest socioeconomic category, when adjusting for socio-demographic variables and relevant dietary factors, but using no adjustment or partial adjustments for smoking dimensions. However, the magnitude of association between financial situation indicators and risk of lung cancer gradually decreased with more detailed control for smoking behavior, and disappeared upon a more comprehensive adjustment for smoking (never vs. ever smoked, time since smoking cessation, and lifetime cigarette-years). Based on the AIC, adding an indicator of financial situation did not improve model fit importantly, except in models unadjusted for smoking. In models adjusted for smoking status only, indicators of financial situation slightly improved model fit, whereas in fully adjusted models, no such improvement in fit was observed. Therefore, when detailed adjustment for smoking was carried out, financial situation was not associated with the risk of lung cancer. Moreover, using the more comprehensive adjustment for smoking, there was no improvement in the fit of the models between financial situation indicators and lung cancer risk, when incorporating variables representing occupational chemicals or other environmental risk factors that have previously been associated with an increased incidence of lung cancer [18].

Our results are compatible with those from previous studies suggesting an association between income and lung cancer risk, but in which only partial adjustment for smoking dimensions could be carried out. Mao et al. reported a strong association between income and risk of lung cancer after adjusting for smoking pack-years [4]. Similar results on the relationship between income and lung cancer incidence have been found in other studies [3, 5, 9]. Furthermore, our findings are in line with the

associations observed between community income and lung cancer conducted in both Canada and United States [6]. The present evidence reinforces Geyer's findings that, although the relative contributions of smoking and social gradients to lung cancer may vary by country, smoking always explains a substantial part of social inequalities of lung cancer risk [5].

Unlike other studies, we found that there was no residual relationship between indicators of financial situation and risk of lung cancer when a more comprehensive adjustment for smoking was used. This suggests that the relationship between socioeconomic status and the risk of lung cancer observed in some studies could be due to residual confounding by smoking [19]. We are not aware of other studies on this topic that would have used the same smoking modeling as ours. Other authors have shown that smoking (smoking status -never/ex/current- or pack-years of cigarette smoking for current and ex-smokers) partially accounted for the inequalities in lung cancer risk, when education and social class based on occupation were used as a measure of socioeconomic status [10, 11, 19-21]. Our findings suggest, as pointed out by Menvielle and colleagues, that some of the residual inequity in lung cancer risk associated with socioeconomic status may still be due to smoking behavior [11].

Our study has the merit of having been able to better quantify the impact of smoking on the relationship between income and risk of lung cancer. Some authors have reported that it is extraordinarily difficult to quantify the degree to which smoking accounts for the socioeconomic differences in lung cancer [22], despite the fact that others have made laudable efforts to disentangle the impacts of smoking and socioeconomic status on lung cancer risk [11]. To our knowledge, this is the first time

that a study has shown that the association between financial situation indicators and risk of lung cancer can be fully accounted for by careful adjustment for smoking behavior. Our results demonstrate that it is important to account for several aspects of smoking behavior (e.g., smoking status, lifetime cigarette consumption, time since cessation) in studies of lung cancer.

Financial situation can be seen as one of many facets of socioeconomic status. Income is age-dependent and relatively unstable over time, rising throughout one's career and then dropping after retirement. Moreover, income cannot always equate to purchasing power or available money. However, many studies have shown that income is related to health [7] and it is commonly used as a measure of socioeconomic status [4, 6, 9, 23]. Income as an indicator of financial and material circumstances has a strong lifestyle influence, acting via interplay with the effect of educational and social class based on occupation [9].

In our study, each of the indicators of financial situation used also had its own limitations which could have affected our results. Obtained from the participants' answers to a questionnaire-based interview, the information about the self-reported household income could be inaccurate or even biased. Self-reported household income is often difficult to obtain since people are unwilling to disclose it. In this context, it cannot be expected to reflect perfectly the reality, even in broad categories. When elicited in broad categories however, the misclassification is expected to be less important than for specific amounts because if the participants slightly over or underestimated their income, they would possibly be classified within the same income category or allocated in an adjacent one. Although such misclassification

cannot be excluded, it would be expected to result in an attenuation of effects if non-differential.

People living within a census tract are not necessarily fully comparable across many characteristics, including their income. If such heterogeneity is important, it cannot be expected that the median income represented adequately the income of people residing in that area.

The residential value index we developed has several limitations. First, it was impossible to assign a value to persons residing in retirement and other community homes. Second, the information on residential values was available only for participants residing in the Island of Montreal as a result of a recent administrative restructuring and city merger, so we had to restrict our study population to residents of the Island of Montreal. Third, the Island of Montreal contains a high proportion of buildings with multiple rental units for which residential value had to be assigned based on the average by unit. Fourth, the residential value index did not allow us to distinguish the surface area of each unit for buildings with more than one unit. Therefore, the residential value index for residents of multiple residence buildings, who were attributed the average value of a unit, could be misclassified. Fifth, it was not possible to make a distinction between owners and renters, which possibly could lead to an underestimation of financial availability for the former. Nevertheless, this Residential index represents an attempt to quantify financial situation at the individual level, which might overcome some of the limitations of other commonly-used group-based measures.

Conclusion

Regardless of the indicator of financial situation used, the risk of lung cancer was highest among people in the lowest income category, when adjusting for socio-demographic variables and relevant dietary factors. However, the magnitude of association gradually decreased when controlling for additional smoking dimensions, and disappeared entirely upon our most comprehensive smoking adjustment (never vs. ever smoked, time since smoking cessation, and lifetime cigarette-years). This underlines the importance, in future studies on financial situation and risk for lung cancer, to adequately control for the several dimensions of smoking behavior in order to make correct inferences.

Acknowledgements

We are indebted to Bernard Côté from the City of Montreal for his assistance in getting access to residential values information. We thank Alexandre Liautaud and Katia DeMarco for their help in gathering the residential values and Marie Désy for her assistance on the statistical analysis. This study was supported by research and personnel support grants from the National Health Research and Development Program from Health Canada, the National Cancer Institute of Canada, the Institut de recherche en santé et sécurité au travail du Québec, the Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), and the Medical Research Council of Canada. M.C.R. is the recipient of a New Investigator Award from the Canadian Institutes of Health Research (CIHR). M. É.P. is the recipient of a salary award from the FRSQ. J.S. is a Canada and Guzzo Research Chair.

References

1. Alberg AJ, Samet JM. Epidemiology of lung cancer. *Chest* 2003; 123: 21S-49S.
2. Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, Rousseau MC, Boffetta P. Listing occupational carcinogens. *Environ Health Perspect* 2004; 112: 1447-1459.
3. Spitz MR, Wu X, Wilkinson A, Wei Q. Cancer of the lung. Third edition ed. Oxford, New York: Oxford University Press; 2006.
4. Mao Y, Hu J, Ugnat AM, Semenciw R, Fincham S. Socioeconomic status and lung cancer risk in Canada. *Int J Epidemiol* 2001; 30: 809-817.
5. Geyer S. Social inequalities in the incidence and case fatality of cancers of the lung, the stomach, the bowels, and the breast. *Cancer Causes Control* 2008; 19: 965-974.
6. Mackillop WJ, Zhang-Salomons J, Boyd CJ, Groome PA. Associations between community income and cancer incidence in Canada and the United States. *Cancer* 2000; 89: 901-912.
7. Marmot M. The influence of income on health: views of an epidemiologist. *Health Aff (Millwood)* 2002; 21: 31-46.
8. Potter JD. Diet and cancer: possible explanations for the higher risk of cancer in the poor. *IARC Sci Publ* 1997: 265-283.
9. Sidorchuk A, Agardh EE, Aremu O, Hallqvist J, Allebeck P, Moradi T. Socioeconomic differences in lung cancer incidence: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Causes Control* 2009; 20: 459-471.
10. Louwman WJ, van Lenthe FJ, Coebergh JW, Mackenbach JP. Behaviour partly explains educational differences in cancer incidence in the south-eastern Netherlands: the longitudinal GLOBE study. *Eur J Cancer Prev* 2004; 13: 119-125.
11. Menvielle G, Boshuizen H, Kunst AE, Dalton SO, Vineis P, Bergmann MM, Hermann S, Ferrari P, Raaschou-Nielsen O, Tjonneland A, Kaaks R, Linseisen J, Kostis M, Trichopoulou A, Dilis V, Palli D, Krogh V, Panico S, Tumino R, Buchner FL, van Gils CH, Peeters PH, Braaten T, Gram IT, Lund E, Rodriguez L, Agudo A, Sanchez MJ, Tormo MJ, Ardanaz E, Manjer J, Wirfalt E, Hallmans G, Rasmussen T, Bingham S, Khaw KT, Allen N, Key T, Boffetta P, Duell EJ, Slimani N, Gallo V, Riboli E, Bueno-de-Mesquita HB. The role of smoking and diet in explaining educational inequalities in lung cancer incidence. *J Natl Cancer Inst* 2009; 101: 321-330.

12. Hart CL, Hole DJ, Gillis CR, Smith GD, Watt GC, Hawthorne VM. Social class differences in lung cancer mortality: risk factor explanations using two Scottish cohort studies. *Int J Epidemiol* 2001; 30: 268-274.
13. Kunst AE, Groenhouf F, Mackenbach JP, Health EW. Occupational class and cause specific mortality in middle aged men in 11 European countries: comparison of population based studies. EU Working Group on Socioeconomic Inequalities in Health. *BMJ* 1998; 316: 1636-1642.
14. Ramanakumar AV, Parent ME, Menzies D, Siemiatycki J. Risk of lung cancer following nonmalignant respiratory conditions: evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *Lung Cancer* 2006; 53: 5-12.
15. Leffondre K, Abrahamowicz M, Siemiatycki J, Rachet B. Modeling smoking history: a comparison of different approaches. *Am J Epidemiol* 2002; 156: 813-823.
16. Quantin C, Abrahamowicz M, Moreau T, Bartlett G, MacKenzie T, Tazi MA, Lalonde L, Faivre J. Variation over time of the effects of prognostic factors in a population-based study of colon cancer: comparison of statistical models. *Am J Epidemiol* 1999; 150: 1188-1200.
17. Burnham KP, Anderson DR. Model selection and multimodel inference (2nd edition). New York, NY: Springer Science+Business Media, Inc. 2002.
18. Tyczynski JE, Bray F, Parkin DM. Lung cancer in Europe in 2000: epidemiology, prevention, and early detection. *Lancet Oncol* 2003; 4: 45-55.
19. Ekberg-Aronsson M, Nilsson PM, Nilsson JA, Pehrsson K, Lofdahl CG. Socio-economic status and lung cancer risk including histologic subtyping--a longitudinal study. *Lung Cancer* 2006; 51: 21-29.
20. van Loon, RA Goldbohm, IJ Kant, GM Swaen, AM Kremer, Brandt Pvd. Socioeconomic status and lung cancer incidence in men in The Netherlands: is there a role for occupational exposure? . *J Epidemiol Community Health*. Feb 1997; 51 (1): 24-29.
21. Loon Av, Gldbohm R, Brandt Pvd. Lung cancer: is there an association with socioeconomic status in The Netherlands. *J Epidemiol Community Health* 1995; 49: 65-69.
22. Thun MJ. The evolving relationship of social class to tobacco smoking and lung cancer. *J Natl Cancer Inst* 2009; 101: 285-287.
23. Nocon M, Keil T, Willich S. Education, income, occupational status and health risk behaviour. *J Public Health* 2007; 15: 401-405.

Troisième article

Factors mediating the association between socioeconomic status and lung cancer risk

Thomas Matukala Nkosi, Marie-Elise Parent, Jack Siemiatycki, Belinda Nicolau,
Marie-Claude Rousseau

Targeted journal: International Journal of Epidemiology

Authors' affiliations:

T Matukala Nkosi, M-E Parent, B. Nicolau, M-C Rousseau, Institut National de la Recherche Scientifique (INRS)-Institut Armand-Frappier, Laval, Québec, Canada

T Matukala Nkosi, M-E Parent, J Siemiatycki, M-C Rousseau, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

J Siemiatycki, Research Center of the Hospital Center of the Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

Correspondence to: Marie-Claude Rousseau

Unité d'épidémiologie et de biostatistique

INRS-Institut Armand-Frappier

531, boulevard des Prairies

Laval (Québec) CANADA H7V 1B7

Word count manuscript: 3821 words

Word count abstract: 249

Abstract*Background*

Income, education and occupation are commonly used SES indicators, each probably capturing different dimensions. It is unclear whether the association between each SES indicator and lung cancer is mediated by the same factors and to the same extent. This study evaluates how factors such as smoking, diet, and occupational exposures mediate the association between SES and lung cancer risk.

Methods

Analyses were performed using data from a case-control study conducted in Montreal (1996-2002) with 1,203 lung cancer cases and 1,513 population controls. SES indicators were derived from interview (education, occupational class based on employment history) and census data (median household income). Smoking, selected occupational exposures, and intake of carotenoid-rich fruit and vegetables were assessed as potential mediators. Logistic regression was used to model the associations between SES indicators, potential mediators, and lung cancer. Akaike's Information Criterion was used to compare the fit of different models.

Results

A strong association between SES and lung cancer risk was observed regardless of gender or SES indicator, before accounting for potential mediators. Adding smoking variables greatly attenuated the odds ratios (OR) for all SES indicators. When diet was further considered, ORs generally moved further toward the null. Mediating effects of occupational exposures were observed only among men, and varied slightly by SES indicator.

Conclusions

Our results suggest that smoking, diet, and occupational exposures, have an independent mediating effect on the association between SES and lung cancer. The strongest mediator was smoking, followed by diet, and, to a much lesser extent, occupational exposures.

Keywords: socioeconomic status, income, education, occupation, diet, lung cancer, mediators

Introduction

Lung cancer is the most frequent malignancy and the main cause of cancer death worldwide [1, 2]. Individuals with a lower socioeconomic status (SES) have often been reported to have a higher risk of developing lung cancer [3-6], and smoking seems to be the main factor through which this association occurs [1, 3, 6]. It has been suggested that the inverse association between SES and lung cancer risk [1, 4, 7-10] could be the result of suboptimal adjustment for smoking behaviour [1, 4, 9]. Indeed, in a previous study, we observed that the relation between income – frequently used as an indicator of SES – and lung cancer gradually disappeared when moving from a simple to a more detailed adjustment for cigarette smoking behaviour [11].

Moreover, other factors associated with lung cancer risk, such as occupational exposures and diet, could play a mediating role in the association between SES and lung cancer [1, 4, 12]. Some occupational exposures have been identified as definite or probable carcinogens, with lung being one of the target organs [13]. As for diet, an extensive review of the epidemiological evidence concluded that a decreased lung cancer risk was probably associated with a diet rich in fruit; there was limited suggestive evidence for a protective effect from non-starchy vegetables [14]. Occupational exposures and diet are very likely related to SES, making it possible for these factors to mediate the association between SES and lung cancer risk.

In addition to income, education and occupation are commonly used indicators of SES [15], and each of these may capture different dimensions of SES. It is unclear whether the association between each SES indicator and lung cancer would be

mediated by the same factors and to the same extent. Furthermore, any mediating effect could vary according to gender [15].

Using data from a Montreal-based case-control study, we evaluated how factors such as smoking, diet, and occupational exposures mediate the association between SES and lung cancer risk. The potential mediating effects were assessed for three different markers of SES (i.e., income, education, and occupational class) and for both men and women.

Methods

Study design and population

Data from a population-based case-control study of environmental risk factors for lung cancer were used. Details of this study have been published elsewhere [16-23]. The study population included 1,203 cases and 1,513 controls, all Canadian citizens aged between 29 and 75 years and residing in Greater Montreal. Incident cases of primary lung cancer were identified from pathology departments lists across the 18 hospitals in the Montreal metropolitan area between January 1996 and December 1997. Population controls were randomly selected from the electoral lists. In Quebec (Canada), the electoral lists were maintained through periodic household enumerations until 1994. Since then, they have been continually updated and include almost all Canadian citizens aged 18 and over residing in the province [17, 18]. Controls were frequency-matched to cases based on their age distribution (5-year categories), sex, and electoral district (each including about 40,000 voters). Response rates were 84% and 70% for cases and controls respectively. Proxy respondents, generally the spouse, provided information for 38% of cases and 8% of

controls. Ethical approval was obtained from all the participating hospitals and institutions prior to collecting data.

Face-to-face interviews were conducted by trained interviewers. Information was elicited on a wide range of factors, including socio-demographic characteristics, smoking, diet, and a detailed occupational history.

Socio-economic status indicators

Education

The highest level of education attained was classified in 3 categories: primary, secondary and post-secondary educational level. Information on education was available for 2,646 subjects.

Census income

The median household income was extracted from the 1996 Census data using the postal code at the time of diagnosis for cases and at the time of interview for controls. The continuous variable was categorized as follows: <\$30,000; \$30,000 - \$49,999; and \geq \$50,000. Census income information was available for all 2,716 subjects.

Occupational class

Detailed information on each job held for at least 6 months was collected. An industrial hygienist had initially reviewed each job and assigned an occupational code based on the International Standard Classification of Occupations 1968 (ISCO-68) [24]. For the purpose of the current analysis, this code was translated into the 1988 classification (ISCO-88), the first digit of which enables a ranking of occupations into

10 major groups [24]. These 10 groups are further classified in ISCO-88 into four skill levels corresponding to the following major groups: 1) elementary occupations (e.g., garbage collectors, building caretakers); 2) clerks, service workers and shop and market sales workers, skilled agricultural and fishery workers, craft and related workers, plant and machine operators and assemblers; 3) technicians and associate professionals, and; 4) professionals. Occupational class was first defined by the ISCO-88 major group held for the longest time throughout each participant's employment history. Then, those were combined into the categories adapted from the ISCO-88 skill levels. These three categories were: professionals, service or job related workers, and elementary workers. A fourth category of housewives or homemakers was also added and treated separately for women. The category "Professionals" included legislators, senior officials and managers. Service and related workers were comprised of clerks, service workers and shop and market sales workers, skill agricultural and fishery workers, craft and related workers and plant, and machine operators and assemblers. For those whose pension and/or illness accounted for the longest duration, the longest cumulative skill level in active employment was selected. Occupational class was available for 2,603 subjects.

Potential mediators

Smoking

A detailed lifetime smoking history was elicited, capturing information on smoking periods, amounts, durations, and interruptions. As suggested by Leffondré et al. as the model providing the best fit in this database [25], we used three variables for smoking adjustment: a binary variable indicating whether the subject has ever smoked or not, a continuous variable indicating the lifetime number of cigarette-years

(natural log transformed), and a categorical variable for the time since smoking cessation (0-2 years, 3-5 years, 6-10 years, ≥ 10 years). A smoker was defined as someone who had smoked at least 100 cigarettes in their lifetime; an ex-smoker as someone who had stopped smoking at least 2 years before the interview.

Occupational exposures

The occupational exposure assessment approach has been described in detail elsewhere [18]. In brief, based on the detailed description of each job, a team of chemists / industrial hygienists assigned potential exposure to 294 chemicals. Chemists had to assign, for each substance, their level of certainty that the exposure had actually occurred (possible, probable, definite), the number of hours per day and the relative concentration of exposure into three levels (low, medium, high). To define the level of concentration of exposure, hygienists estimated that the average concentration was about 3 times higher than that of low concentration and a high concentration was about 9 times greater than a low concentration. Non-exposure corresponded to the normal level found in the general environment.

For purposes of analysis, a composite exposure index was created to summarize, for each participant, the cumulative exposure to each substance on a continuous scale. The composite exposure index was calculated considering only definite and probable exposures that took place at least five years prior to recruitment. It was obtained by adding across all jobs held, and for each substance, the following product: [concentration level of the substance X proportion of time exposed in employment X number of years of exposure in employment]. The concentration levels low, medium and high were assigned values of 1, 3 and 9, respectively.

The exposure index specific to each substance was then categorized into three levels: no exposure, low exposure, and high exposure. The unexposed group included subjects who had not been exposed to the identified substance in any of the jobs they had occupied. Exposed subjects were divided into tertiles according to the distribution of exposures among controls. Individuals allocated in the lower two tertiles of the distribution were assigned a low exposure level, while the others were considered to have a high exposure level.

Diet

As described in detail elsewhere [26], study participants were administered a food frequency questionnaire that mainly focused on carotenoid-rich foods consumed 2 years earlier. It covered 77 food items, including 49 fruit and vegetables which were grouped into 25 individual statements. Frequency of intake, in terms of a typical portion size, was reported as “7 or more times per week”, “4 to 6 times per week”, “1 to 3 times per week”, “1 to 3 times per month” and “never or less than once per month”. The mid-point of each frequency category was used to assign a weekly frequency of intake of each food. A continuous variable, representing the weekly intake of fruit and vegetables rich in antioxidants, was used in the present analyses.

Statistical analysis

To enable comparisons, we conducted statistical analyses on the 2,533 study participants for whom information on all three indicators of socioeconomic status (education, census income, occupational class) were available. We first described participants according to their socio-demographic and economic characteristics,

smoking behavior, diet, and occupational exposures. Frequency distributions and means (and standard deviations) were calculated according to case/control status.

In order to evaluate which set of variables best explained the association between each of the SES indicators and lung cancer risk, we conducted logistic regression analyses for the estimation of odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI).

Several models were built. Model 1 included a set of socio-demographic characteristics, i.e., age (in 4 categories), sex, respondent type (self / proxy), and country of origin (Canada / other). Model 2 included all variables from Model 1 plus three smoking parameters: ever / never smoking, natural log of cigarette-years, and time since smoking cessation. Model 3 included all variables from Model 2 plus diet, i.e., the weekly frequency of use of carotenoid-rich fruit and vegetables. Model 4 included all variables from Model 2 plus selected occupational exposures (described below). Model 5 included all variables from Model 2 as well as diet and the same occupational exposures as those described for Model 4.

To model the occupational exposures, we first selected 5 occupational chemicals of particular relevance to the present analysis (asbestos, soot, crystalline silica, benzo(a)pyrene, diesel engine emissions). These were declared to be either probable or definite carcinogens by IARC, their prevalence was at least 5% percent among controls, and they were associated with lung cancer in our study. We then verified that each of the 5 selected occupational exposures could change the odds ratios between each of the SES indicators and lung cancer by at least 10%. As a result, models 4 and 5 assessing the association for educational level and lung cancer among men were adjusted for diesel engine emissions, while model 4 and 5 focusing

on the occupational class were adjusted for crystalline silica. For women, and for all three SES indicators, models 4 and 5 were adjusted for crystalline silica. Exposure indices modeled as “ever/never” led to a better fit than the use of 3 categories (unexposed, low, high exposure), based on Akaike’s Information Criterion (AIC). Therefore, binary exposure variables were used for all occupational exposures.

In the regression analyses, the lowest levels of education (primary) and census income (< \$30,000) were used as reference categories. However, “professionals” were used as the reference category for occupational social class, because there were insufficient numbers in the category of elementary workers.

We calculated the p-value for linear trends across the SES indicator categories and lung cancer risk. This was performed by including an ordinal variable as a continuous covariate in the regression models. The “homemakers” category was excluded from the p-value estimations for occupational social class among women.

Finally, the goodness-of-fit of the various models was assessed using the Akaike’s Information Criterion (AIC), computed as $[-2 \log \text{likelihood} + 2 * (\text{number of parameters estimated in the model})]$. Comparisons of AIC across models allowed to identify which set of variables were a better predictor of lung cancer risk. Overall, smaller values of the AIC for a given dataset indicate better fit, but an absolute difference less than 4 is considered as minor, and an absolute difference more than 10 is seen as important. Any difference under 0 indicates better fit while any difference above 0 indicates worse fit [27].

All statistical analyses were performed using the Statistical Program for the Social Sciences (SPSS) program (version 16.0).

Results

Study participants were predominantly men, over 50 years of age, and originating from Canada (Table 1). More controls, men and women, than cases responded themselves to the interview questions. Cases were more likely to be smokers, had smoked more cigarettes on average, and consumed less carotenoid-rich fruit and vegetables weekly than controls. Overall, more cases than controls had been exposed to the 5 occupational substances retained for study, and the lifetime prevalence of occupational exposures were higher among men than women. Diesel exhaust and crystalline silica were the most common occupational exposures among men and women, respectively. As for the indicators of SES, cases had lower levels of education and income irrespective of gender. Among men and women, there were lower proportions of professionals among cases than controls. “Homemakers”, an occupational class added among women because there were several study subjects in this situation, was nearly twice as common among cases than controls.

Results from the logistic regression analyses (Tables 2 and 3) suggested a strong, significant association between SES and lung cancer risk, regardless of gender or SES indicator, when the basic model (Model 1) was applied. Subjects with the lowest educational level, income and occupational class had the highest risk of lung cancer. Moreover, there was evidence of a dose-response relationship with each of the three SES indicators and lung cancer risk.

Adding the smoking parameters (Model 2) considerably attenuated the associations for each of the SES indicators among both men and women. AIC values were consistent with an important improvement in the fit of the models when the different smoking dimensions were considered. After adjusting for smoking, none of the SES-lung cancer associations among men achieved statistical significance, except for those classified in the services and related workers category. A two-fold excess risk remained among women classified as homemakers.

When diet, as represented by carotenoid-rich foods, was further added as a covariate (Model 3), odds ratios generally tended to move further toward the null. This suggests that diet contributed independently as a mediator in the SES-lung cancer association, in addition to smoking. AIC values were reduced by a magnitude of about 10 units among men, depending on the SES indicator, consistent with a relatively important effect of diet. However, the improvement in the fit of the models based on women was particularly important when diet was introduced, with reductions of the AIC in the order of 40 units. Model 3 provided the best fit between census income and lung cancer among men, and between all three SES indicators and lung cancer among women.

Replacing the diet variable by relevant occupational exposures (Model 4) generated results that varied according to the SES indicator. Indeed, among men, adding occupational variables moderately improved the fit for the associations of education and occupational class with lung cancer. However, this had no effect on the model fit for the association between census income and lung cancer since there were no selected occupational exposures for this indicator, based on the $\geq 10\%$ variation in the OR criterion. Overall, Model 4 provided the best fit for the association between

education and lung cancer. Among women, adding crystalline silica to the models resulted in a slight worsening of the fit for all SES indicators.

Model 5 included the basic variables, along with smoking, diet and occupational exposures. This “full model” turned out to provide the best fit to the data for the relation between occupational class and lung cancer risk among men.

Discussion

This study explored the associations between three indicators of SES – education, income and occupational class – and the risk of the lung cancer, and whether these associations were mediated by risk factors other than smoking, such as diet and occupational exposures. We observed that the three SES indicators were significantly related to lung cancer risk when adjusting only for age, country of origin, and type of respondent. Introducing one potential mediating factor at a time, i.e., smoking, diet and occupational exposures generally tended to bring the odds ratios for the association between SES indicators and lung cancer progressively toward the null. Intake of carotenoid-rich foods appeared to be an important mediating factor in addition to smoking, for all three SES indicators and among both men and women. This mediating effect appeared to be particularly strong for women. Once these two factors were taken into account, occupational exposures exerted an additional modest mediating effect, among men only, in the relations between educational level and occupational class, and lung cancer risk. The successive adjustments with the three potential mediating factors virtually eliminated the SES-lung cancer risk associations. One notable exception is that of the female homemakers, for whom a two-fold excess in risk of lung cancer persisted even when the potential mediators

smoking and diet were added to the models. This suggests that factors other than those measured here would be implicated in this relationship.

Of all the factors examined, smoking played the largest mediating role between SES and lung cancer, followed by diet, especially among women. Occupational exposures played a minor mediating role for men and did not play a role for women. Overall, the study showed that each of the three mediators has the potential of exerting an independent effect in the SES - lung cancer risk association. The mediating effects were generally similar, notwithstanding the SES indicator being examined.

Whereas another study examined whether lung cancer risk was more strongly associated with income or with occupation [28], we used three common indicators of socioeconomic status, i.e., education, census income, and occupational class [3, 15, 29]. Our study corroborates the findings of most other studies in this field by showing that, regardless of gender or the SES measure chosen, smoking plays a fundamental role in the relationship between SES and the risk of lung cancer [1, 30, 31]. However, our analyses suggest that smoking is unlikely to be the unique mediating factor. In our study as in others [1, 4, 9] the possibility of residual confounding due to smoking cannot be entirely ruled out. However, our parameterization of the several dimensions of smoking, previously demonstrated to provide the best fit at least in our dataset [25] is more detailed than that used in previous investigations. We thus believe that residual confounding by smoking might have played a lesser role than in studies based on cruder smoking adjustments.

Results from this study also demonstrate, as observed [32, 14, 33, 34] or suggested [4] previously, that dietary factors play an important role in the relationship between

SES and lung cancer risk. The mediating effect of dietary factors was apparent for all of our SES indicators and particularly strong among women. In a study by Kreiger et al. [35] the relations between education, occupational class, and lung cancer were also found to be associated with diet. In our study, diet held the second largest mediating role, after smoking.

While it has been proposed that studies be conducted to investigate the role of occupational exposures as potential mediators of the association between SES and lung cancer risk [1, 36], to our knowledge only three studies, including ours, have formally addressed this issue [36][37]. Our results are consistent with a moderate mediating effect of occupational exposures such as diesel engine emissions and crystalline silica in the relation between SES, as measured by education and occupational class, and lung cancer risk among men. This effect was additional to that of smoking. Pastorino et al. [37] also reported that occupational exposures were minor determinants in the relationship between incidence of lung cancer and social class (based on the last occupation), after adjustment for smoking [37]. By contrast, Van Loon et al. [36] who examined the role of occupational exposure to asbestos, paint dust, polycyclic aromatic hydrocarbons, and welding fumes observed no such mediating effect with regard to education and social class among male workers. We found no other study attempting to evaluate the potential mediating role of occupational exposures among women. Our results suggest that crystalline silica does not play a mediating role in the SES-lung cancer association among them. The low prevalence of occupational exposures of potential relevance among our female subjects might explain our findings. Overall, the evidence on the role of occupational exposures as mediating factors remains sparse.

Our study has some limitations. While we used three different SES indicators, each of them entailed measurement error which inevitably resulted in subjects' misclassification. For instance, the education categories used in our analyses did not distinguish between subjects who completed a given educational level versus those who did not. Information on income was drawn from census data. Since it is known that bias might occur when estimating individual parameters from aggregated data [38], using census income may have classified together subjects with different characteristics. With respect to the occupational class, it is possible that some of the occupational titles coded according to the ISCO-88, which was used to derive skill levels, might have been imperfect. Our industrial hygienists coded occupational titles according to the ISCO-68 using the detailed job description, but the cross-walk between ISCO-68 and ISCO-88 might have introduced some errors. Finally, the three indicators probably measured somewhat different dimensions of SES. As such, they would not be expected to yield identical results. Nevertheless, we believe that the general coherence of our findings across indicators gives credibility to our findings.

Likewise, measurement error cannot be ruled out among the potential mediators: smoking, diet and occupational exposures. The extent of misclassification may have varied according to the different variables. If this was the case, it is possible that the mediating effect of a factor, e.g., diet, may have been underestimated as compared to others. As compared to other studies, information on several dimensions of smoking behavior was available, very likely resulting in a better characterization of this factor. Occupational exposures were modeled with simple binary variables indicating ever exposure. This might not have allowed us to pick-up mediating effects due to high levels of exposure. However, the optimal modeling was verified with 3-level

occupational exposure index variables, and the fit was better with binary variables based on the AIC.

While this study enabled us to assess the potential mediating effect of three different factors, it is likely that other factors not considered here could be implicated. For example, alcohol intake or genetics factors which have already been found to be associated with both SES and lung cancer risk [33, 34] could have been of interest.

Conclusion

Our results suggest that the three factors studied here, i.e., smoking, intake of carotenoid-containing fruit and vegetables, and occupational exposures, have an independent mediating effect on the association between SES and the risk of lung cancer. Once all three factors were taken into account, the SES – lung cancer risk association virtually disappeared. This generally held true for the three SES indicators used, as well as among both men and women. The strongest mediating effect was from smoking, followed by diet, and, to a much lesser extent, occupational exposures. Future studies investigating the SES-lung cancer risk association should definitely take into account the different dimensions of smoking. Dietary factors also need to be taken into account in order to make correct inferences. Firm recommendations over occupational exposures will require additional evidence.

Acknowledgements

We would like to thank Dr. Louise Nadon and Marie Desy for their assistance on data coding and analyses. This study was supported by research and personnel support grants from the National Health Research and Development Program from Health Canada, the National Cancer Institute of Canada, the Institut de recherche en santé et sécurité au travail du Québec, the Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ), and the Medical Research Council of Canada. M.C.R. and B.N. are the recipients of a New Investigator Award from the Canadian Institutes of Health Research (CIHR). M. É.P. is the recipient of a salary award from the FRSQ. J.S. is a Canada and Guzzo Research Chair.

References

1. Ekberg-Aronsson M, Nilsson PM, Nilsson JA, *et al.* Socio-economic status and lung cancer risk including histologic subtyping--a longitudinal study. *Lung Cancer* 2006; 51:21-9.
2. Tyczynski JE, Bray F, Parkin DM. Lung cancer in Europe in 2000: epidemiology, prevention, and early detection. *Lancet Oncol* 2003;4:45-55.
3. Sidorchuk A, Agardh EE, Aremu O, *et al.* Socioeconomic differences in lung cancer incidence: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Causes Control* 2009;20:459-71.
4. Menvielle G, Boshuizen H, Kunst AE, *et al.* The role of smoking and diet in explaining educational inequalities in lung cancer incidence. *J Natl Cancer Inst* 2009; 101:321-30.
5. Mao Y, Hu J, Ugnat AM, *et al.* Socioeconomic status and lung cancer risk in Canada. *Int J Epidemiol* 2001; 30:809-17.
6. Spitz MR, Wu X, Wilkinson A, *et al.* *Cancer of the lung*. Oxford, New York: Oxford University Press 2006.
7. Dalton SO, Steding-Jessen M, Engholm G, *et al.* Social inequality and incidence of and survival from lung cancer in a population-based study in Denmark, 1994-2003. *Eur J Cancer* 2008; 44:1989-95.
8. Hein HO, Suadicani P, Gyntelberg F. Lung cancer risk and social class. The Copenhagen Male Study--17-year follow up. *Dan Med Bull* 1992; 39:173-6.
9. Loon Av, Gldbohm R, Brandt Pvd. Lung cancer: is there an association with socioeconomic status in The Netherlands. *J Epidemiol Community Health* 1995; 49:65-9.
10. Hart CL, Hole DJ, Gillis CR, *et al.* Social class differences in lung cancer mortality: risk factor explanations using two Scottish cohort studies. *Int J Epidemiol* 2001;30:268-74.
11. Matukala Nkosi T, Parent ME, Siemiatycki J, *et al.* Studying socio-economic status and lung cancer risk: How important is the modelling of smoking? In preparation.
12. Boffetta P, Gaborieau V, Nadon L, *et al.* Exposure to titanium dioxide and risk of lung cancer in a population-based study from Montreal. *Scand J Work Environ Health* 2001; 27:227-32.
13. Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, *et al.* Listing occupational carcinogens. *Environ Health Perspect* 2004; 112:1447-59.

14. WCRF. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. *World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research*. Washington DC 2007.
15. Galobardes B, Morabia A, Bernstein MS. Diet and socioeconomic position: does the use of different indicators matter? *Int J Epidemiol* 2001; 30:334-40.
16. Pintos J, Parent ME, Case BW, *et al*. Risk of mesothelioma and occupational exposure to asbestos and man-made vitreous fibers: evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *J Occup Environ Med* 2009; 51:1177-84.
17. Koushik A, Parent ME, Siemiatycki J. Characteristics of menstruation and pregnancy and the risk of lung cancer in women. *Int J Cancer* 2009.
18. Pintos J, Parent ME, Rousseau MC, *et al*. Occupational exposure to asbestos and man-made vitreous fibers, and risk of lung cancer: evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *J Occup Environ Med* 2008; 50:1273-81.
19. Ramanakumar AV, Parent ME, Siemiatycki J. Risk of lung cancer from residential heating and cooking fuels in Montreal, Canada. *Am J Epidemiol* 2007; 165:634-42.
20. Leffondre K, Abrahamowicz M, Xiao Y, *et al*. Modelling smoking history using a comprehensive smoking index: application to lung cancer. *Stat Med* 2006; 25:4132-46.
21. Ramanakumar AV, Nadon L, Siemiatycki J. Exposures in painting related occupations and risk of selected cancers: results from a case-control study in Montreal. *Am J Ind Med* 2008; 51:419-27.
22. Ramanakumar AV, Parent ME, Menzies D, *et al*. Risk of lung cancer following nonmalignant respiratory conditions: evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *Lung Cancer* 2006; 53:5-12.
23. Benedetti A, Parent ME, Siemiatycki J. Consumption of alcoholic beverages and risk of lung cancer: results from two case-control studies in Montreal, Canada. *Cancer Causes Control* 2006; 17:469-80.
24. International Labour Office.
<http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/index.htm>.
25. Leffondre K, Abrahamowicz M, Siemiatycki J, *et al*. Modeling smoking history: a comparison of different approaches. *Am J Epidemiol* 2002;156:813-23.
26. Shareck M. Consommation alimentaire d'antioxydants et risque de cancer du poumon: une étude cas-témoins montréalaise. Département de médecine sociale et préventive, Faculté de médecine. Université de Montréal, Août 2008: 144 pages.

27. Burnham KP, Anderson DR. Model selection and multimodel inference (2nd edition). New York, NY: Springer Science+Business Media, Inc. 2002.
28. Geyer S. Social inequalities in the incidence and case fatality of cancers of the lung, the stomach, the bowels, and the breast. *Cancer Causes Control* 2008; 19:965-74.
29. Nocon M, Keil T, Willich S. Education, income, occupational status and health risk behaviour. *J Public Health* 2007; 15:401-5.
30. Haldorsen T, Andersen A, Boffetta P. Smoking-adjusted incidence of lung cancer by occupation among Norwegian men. *Cancer Causes Control* 2004; 15:139-47.
31. Louwman WJ, van Lenthe FJ, Coebergh JW, *et al.* Behaviour partly explains educational differences in cancer incidence in the south-eastern Netherlands: the longitudinal GLOBE study. *Eur J Cancer Prev* 2004; 13:119-25.
32. Linseisen J, Rohrmann S, Miller AB, *et al.* Fruit and vegetable consumption and lung cancer risk: updated information from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Int J Cancer* 2007; 121:1103-14.
33. Alberg AJ, Samet JM. Epidemiology of lung cancer. *Chest* 2003;123:21S-49S.
34. Ruano-Ravina A, Figueiras A, Barros-Dios JM. Lung cancer and related risk factors: an update of the literature. *Public Health* 2003; 117:149-56.
35. Krieger N, Williams DR, Moss NE. Measuring social class in US public health research: concepts, methodologies, and guidelines. *Annu Rev Public Health* 1997; 18:341-78.
36. van Loon, RA Goldbohm, IJ Kant, *et al.* Socioeconomic status and lung cancer incidence in men in The Netherlands: is there a role for occupational exposure? . *J Epidemiol Community Health* Feb 1997; 51 (1):24-9.
37. Pastorino U, Berrino F, Gervasio A, *et al.* Proportion of lung cancers due to occupational exposure. *Int J Cancer* 1984; 33:231-7.
38. Morgenstern H. Ecologic Study. In: Armitage P, Colton T, eds. *Encyclopedia of Biostatistics*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd 1998:1255-76.

Table 1: Distribution of cases and controls according to selected characteristics (N = 2533)

Characteristics	Men		Women	
	Cases N = 694	Controls N = 886	Cases N = 413	Controls N = 540
Age in years (%)				
29-49	40 (5.8)	43 (4.9)	52 (12.6)	73 (13.5)
50-59	148 (21.3)	158 (17.8)	126 (30.5)	148 (27.4)
60-69	332 (47.8)	449 (50.7)	147 (35.6)	204 (37.8)
≥ 70	174 (25.1)	236 (26.6)	88 (21.3)	115 (21.3)
Country of origin (%)				
Canada	575 (82.9)	630 (71.1)	378 (91.5)	421 (78.0)
Other	119 (17.1)	256 (28.9)	35 (8.5)	119 (22.0)
Education (%)				
Primary	312 (45.0)	315 (35.6)	143 (34.6)	132 (24.4)
Secondary	289 (41.6)	366 (41.3)	218 (52.8)	241 (44.6)
Post-secondary	93 (13.4)	205 (23.1)	52 (12.6)	167 (30.9)
Census income (%)				
< 30,000	351 (50.6)	397 (44.8)	205 (49.6)	172 (31.9)
30,000-49,999	261 (37.6)	345 (38.9)	158 (38.3)	248 (45.9)
≥ 50,000	82 (11.8)	144 (16.3)	50 (12.1)	120 (22.2)
Occupational social class (%)				
Professionals	163 (23.5)	294 (33.2)	50 (12.1)	148 (27.4)
Services and related workers	452 (65.1)	498 (56.2)	179 (41.2)	234 (43.3)
Elementary occupations' workers	79 (11.4)	94 (10.6)	24 (5.8)	24 (4.4)
Homemakers	-	-	169 (40.9)	134 (24.8)
Respondent type (%)				
Self	437 (63.0)	801 (90.4)	283 (68.5)	521 (96.5)
Other	257 (37.0)	85 (9.6)	130 (31.5)	19 (3.5)
Smoking status (%)				
Never	17 (2.4)	154 (17.4)	29 (7.0)	269 (49.8)
Former smoker	410 (59.1)	503 (56.8)	226 (54.7)	176 (32.6)
Current smoker	267 (38.5)	229 (25.8)	158 (38.3)	95 (17.6)
Cigarette-years (mean ± SD)*	1521.39 ± 880.3	828.8 ± 794.0	995.31 ± 591.1	315.4 ± 473.9
Years since cessation of smoking (mean ± SD)**	0.77 ± 1.23	1.49 ± 1.43	0.46 ± 0.98	0.71 ± 1.21
Weekly servings of fruit and vegetables (mean ± SD)	28.9 ± 18.6	38.3 ± 20.2	26.7 ± 15.2	39.5 ± 15.2
Lifetime prevalence of occupational exposure (%)				
Asbestos	194 (28.0)	200 (22.6)	1 (0.2)	6 (1.1)
Soot	81 (11.7)	67 (7.6)	1 (0.2)	1 (0.2)
Crystalline Silica	204 (29.4)	216 (24.4)	40 (9.7)	40 (7.4)
Diesel emissions	361 (52.0)	394 (44.5)	15 (3.6)	21 (3.9)
Benzo(a)pyrene	214 (30.8)	223 (25.2)	5 (1.2)	10 (1.9)

*Among ever smokers

**Among former smokers

Table 2: Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for the associations between each of the three SES indicators and lung cancer risk (Men)

Variables in each model	Cancer status		Model 1 OR (95% CI)	Model 2 OR (95% CI)	Model 3 OR (95% CI)	Model 4 OR (95% CI)	Model 5 OR (95% CI)	Best model based on AIC
	Controls (N)	Cases (N)						
			age, sex, respondent type and country of origin	variables in model 1 + smoking*	variables in model 2 + diet**	variables in model 2 + selected occupational exposures***	variables in model 2 + diet + selected occupational exposures***	
Educational level								
Primary	312	315	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Model 4
Secondary	289	366	0.70 (0.55 – 0.89)	0.80 (0.61 – 1.04)	0.84 (0.64 – 1.09)	0.83 (0.64 – 1.09)	0.87 (0.66 – 1.14)	
Post-secondary	93	205	0.45 (0.33 – 0.62)	0.77 (0.54 – 1.10)	0.83 (0.58 – 1.18)	0.84 (0.59 – 1.21)	0.91 (0.63 – 1.31)	
P for trend			< 0.001	0.087	0.209	0.246	0.474	
AIC			1945	1675	1665	1659	1664	
Census income								
< 30,000	351	397	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Model 3
30,000-49,999	261	345	0.94 (0.74 – 1.18)	1.16 (0.90 – 1.51)	1.19 (0.92 – 1.54)	1.16 (0.90 – 1.51)	1.19 (0.92 – 1.54)	
≥ 50,000	82	144	0.67 (0.48 – 0.93)	0.84 (0.59 – 1.21)	0.88 (0.62 – 1.27)	0.84 (0.59 – 1.21)	0.88 (0.62 – 1.27)	
P for trend			0.031	0.765	0.982	0.765	0.982	
AIC			1965	1675	1664	1675	1664	
Occupational class								
Professionals	294	163	Reference	Reference	Reference	Reference	Reference	Model 5
Services and related workers	498	452	1.61 (1.26 – 2.06)	1.32 (1.00 – 1.73)	1.27 (0.96 – 1.67)	1.24 (0.94 – 1.64)	1.20 (0.90 – 1.58)	
Elementary occupations' workers	94	79	1.49 (1.01 – 2.19)	1.09 (0.72 – 1.67)	1.01 (0.66 – 1.55)	0.97 (0.63 – 1.50)	0.90 (0.58 – 1.40)	
Homemakers	-	-	-	-	-	-	-	
P for trend			0.002	0.115	0.490	0.634	0.907	
AIC			1956	1674	1664	1669	1659	

AIC: Akaike's Information Criterion

* Smoking was parameterized as follows: smoking (ever/never), natural log of cigarette-years, and time since smoking cessation.

** Diet was defined as the weekly portions of carotenoid-containing fruit and vegetables.

*** Occupational exposures selected were those changing the OR for the specific SES indicator by ≥ 10%: diesel engine emissions for educational level, no occupational exposure for census income, and crystalline silica for occupational class.

Table 3: Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for the associations between each of the three SES indicators and lung cancer risk (Women)

Variables in each model	Cancer status		Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Best model based on AIC
	Controls (N)	Cases (N)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	
			age, sex, respondent type and country of origin	variables in model 1 + smoking*	variables in model 2 + diet**	variables in model 2 + crystalline silica	
Educational level							Model 3
Primary	143	132	Reference	Reference	Reference	Reference	
Secondary	218	241	0.83 (0.59 – 1.18)	1.07 (0.71 – 1.61)	1.16 (0.76 – 1.78)	1.07 (0.71 – 1.62)	
Post-secondary	52	167	0.29 (0.19 – 0.46)	0.62 (0.36 – 1.06)	0.74 (0.42 – 1.29)	0.62 (0.36 – 1.08)	
P for trend			<0.001	0.112	0.352	0.108	
AIC			1095	865	825	867	
Census income							Model 3
< 30,000	205	172	Reference	Reference	Reference	Reference	
30,000-49,999	158	248	0.60 (0.44 – 0.82)	0.80 (0.55 – 1.15)	0.80 (0.55 – 1.18)	0.79 (0.55 – 1.15)	
≥ 50,000	50	120	0.40 (0.26 – 0.62)	0.62 (0.38 – 1.02)	0.73 (0.44 – 1.21)	0.63 (0.38 – 1.03)	
P for trend			<0.001	0.051	0.172	0.053	
AIC			1112	867	826	869	
Occupational class							Model 3
Professionals	148	50	Reference	Reference	Reference	Reference	
Services and related workers	234	179	2.07 (1.37 – 3.13)	1.17 (0.72 – 1.90)	1.02 (0.62 – 1.68)	1.14 (0.70 – 1.86)	
Elementary occupations' workers	24	24	2.43 (1.16 – 5.10)	1.13 (0.48 – 2.67)	0.86 (0.35 – 2.11)	1.00 (0.41 – 2.46)	
Homemakers	134	169	3.80 (2.45– 5.88)	2.44 (1.45 – 4.10)	2.06 (1.21 – 3.51)	2.43 (1.45 – 4.09)	
P for trend excluding homemakers			0.001	0.624	0.883	0.971	
AIC			1094	855	816	857	

AIC: Akaike's Information Criterion

* Smoking was parameterized as follows: smoking (ever/never), natural log of cigarette-years, and time since smoking cessation.

** Diet was defined as the weekly portions of carotenoid-containing fruit and vegetables.

Résultats additionnels

1. Introduction

Dans les lignes qui suivent, nous présentons quelques résultats additionnels portant sur la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon en distinguant les quatre sous-types histologiques.

2. Analyses statistiques

D'abord, les caractéristiques socio-économiques, démographiques et d'expositions professionnelles des sujets ont été décrites selon les sous-types histologiques. Ensuite, en partant du modèle de régression identifié comme optimal à l'article 3, chacun des indicateurs de SSE a été présenté selon les principaux sous-types histologiques, que sont l'adénocarcinome, le carcinome épidermoïde, le carcinome à larges cellules et le cancer du poumon à petites cellules.

La relation entre chacun des indicateurs de SSE (revenu, éducation et classe professionnelle) et le risque de cancer du poumon a été étudiée à l'aide des modèles de régression polytomée. Ce procédé renvoie à l'application de la régression logistique lorsque la variable dépendante comporte plus de deux niveaux [143]. La variable dépendante était définie en cinq catégories : le statut de témoin, les cas d'adénocarcinome, de carcinome épidermoïde, de carcinome à larges cellules et de carcinome à petites cellules. Le groupe témoin a servi comme catégorie de référence.

3. Résultats

Les résultats sont présentés dans deux tableaux (5.1 et 5.2). A la lecture du tableau 5.1, on constate chez l'homme que les proportions de carcinome à petites cellules, de carcinome épidermoïde, d'adénocarcinome, de carcinome à larges cellules et d'autres sous-types sont de 16,9, 35,6, 32,9, 9,7 et 5,0%, respectivement.

Chez les femmes, ces mêmes proportions sont de 17,4, 17,4, 48,9, 9,0 et 7,3%, respectivement. On observe aussi que les cas de carcinome épidermoïde présentaient les prévalences d'expositions professionnelles les plus élevées. Parmi les sous-types histologiques étudiés, les cas d'adénocarcinome présentaient la proportion la plus élevée d'individus n'ayant jamais fumé. Généralement, les distributions des sujets selon les indicateurs de SSE étaient similaires pour les différents sous-types histologiques.

Le tableau 5.2 présente les résultats de la régression polytomée sur la relation entre chaque indicateur de SSE et les sous-types histologiques. On y observe que de tous les indicateurs de SSE, seule la classe professionnelle était associée aux sous-types histologiques. Une augmentation de risque, et ce pour chacun des sous-types histologiques, était particulièrement évidente chez les femmes au foyer. Finalement, la catégorie des travailleurs de services était associée avec le carcinome épidermoïde. L'analyse par sexe de la relation entre le SSE et les sous-types histologiques n'a révélé aucune association statistique significative (résultats non rapportés).

5. Conclusion

En conclusion, l'analyse de la relation entre les indicateurs du SSE et les sous-types histologiques a conduit à constater que les résultats peuvent différer selon que l'on mesure le SSE par la classe professionnelle, le revenu du recensement ou l'éducation. Ceci suggère qu'une attention doit être portée à la mesure du SSE lors de l'étude de sa relation avec les sous-types histologiques de cancer du poumon.

Tableau 5.1 : Distribution des sous-types histologiques selon certaines caractéristiques des sujets (N= 2533)

Caractéristiques	Principaux sous-types histologiques					
	Carcinomes à petites cellules	Carcinome épidermoïde	Adénocarcinome	Carcinome à larges cellules	Autres	Témoins
Sexe (%)						
Hommes	117 (61,9)	247 (77,4)	228 (53,0)	67 (64,4)	35 (53,8)	886 (62,1)
Femmes	72 (38,1)	72 (22,6)	202 (47,0)	37 (35,6)	30 (46,2)	540 (37,9)
Age (%)						
29-49	13 (6,9)	14 (4,4)	44 (10,2)	15 (14,4)	6 (9,2)	116 (8,1)
50-59	51 (27,0)	62 (19,4)	118 (27,4)	27 (26,0)	16 (24,6)	306 (21,5)
60-69	94 (49,7)	146 (45,8)	176 (40,9)	40 (38,5)	23 (35,4)	653 (45,8)
≥ 70	31 (16,4)	97 (16,4)	92 (21,4)	22 (21,2)	20 (30,8)	351 (24,6)
Statut matrimonial(%)						
Célibataires	27 (14,3)	27 (8,5)	38 (8,8)	7 (6,7)	6 (9,2)	131 (9,2)
En union	97 (51,3)	205 (64,3)	255 (59,3)	65 (62,5)	32 (49,2)	1019 (71,5)
Séparé ou divorcé	39 (20,6)	57 (17,9)	78 (18,1)	24 (23,1)	12 (18,5)	155 (10,9)
Veuf(ve)	26 (13,8)	30 (9,4)	59 (13,7)	8 (7,7)	15 (23,1)	121 (8,5)
Pays d'origine (%)						
Canada	172 (87,5)	279 (87,5)	360 (83,7)	86 (82,7)	56 (86,2)	1051 (73,7)
Autre	17 (9,0)	40 (12,5)	70 (16,3)	18 (17,3)	9 (13,8)	375 (26,3)
Type de répondants (%)						
Sujet lui-même	99 (52,4)	225 (70,5)	299 (69,5)	51 (49,0)	46 (70,8)	1322 (92,7)
Autre	90 (47,6)	94 (29,5)	131 (30,5)	53 (51,0)	19 (29,2)	104 (7,3)
Statut de fumeur (%)						
Jamais fumeur	0 (0,0)	12 (3,8)	24 (5,6)	4 (3,8)	6 (9,2)	423 (29,7)
Ancien fumeur	96 (50,8)	205 (64,3)	247 (57,4)	53 (51,0)	35 (53,8)	679 (47,6)
Fumeur	93 (49,2)	102 (32,0)	159 (37,0)	47 (45,2)	24 (36,9)	324 (22,7)
Weekly servings of fruit and vegetables (mean ± SD)	26,3 ± 17,1	26,0 ± 16,2	29,7 ± 17,7	29,6 ± 17,0	30,8 ± 21,2	38,7 ± 18,5
Prévalence d'exposition professionnelle (%)						
Amiante	30 (15,9)	76 (23,8)	63 (14,7)	19 (18,3)	7 (10,8)	206 (14,4)
Suie	13 (6,9)	39 (12,2)	21 (4,9)	6 (5,8)	3 (4,6)	68 (4,8)
Silice cristalline	39 (20,6)	93 (29,2)	80 (18,6)	24 (23,1)	8 (12,3)	256 (18,0)
Emissions de diesel	58 (32,7)	152 (47,6)	111 (25,8)	34 (32,7)	21 (32,3)	415 (29,1)
Benzo(a)pyrène	35 (18,5)	90 (28,2)	66 (15,3)	21 (20,2)	7 (10,8)	233 (16,3)
Niveau d'éducation (%)						
Primaire	88 (46,6)	137 (42,9)	158 (36,7)	42 (40,4)	30 (46,2)	447 (31,3)
Secondaire	81 (42,9)	147 (46,1)	208 (48,4)	43 (41,3)	28 (43,1)	607 (42,6)
Post-secondaire	20 (10,6)	35 (11,0)	64 (14,9)	19 (18,3)	7 (10,8)	372 (26,1)
Revenu selon le recensement (%)						
< 30,000	107 (56,6)	155 (48,6)	209 (48,6)	45 (43,3)	40 (61,5)	569 (39,9)
30,000-49,999	66 (44,2)	123 (38,6)	168 (39,1)	46 (44,2)	16 (24,6)	593 (41,6)
≥ 50,000	13 (12,5)	41 (12,9)	53 (12,3)	13 (12,5)	9 (13,8)	264 (18,5)
Classe professionnelle (%)						
Ouvriers	21 (11,1)	30 (9,4)	36 (8,4)	12 (11,5)	4 (6,2)	118 (8,3)
Femmes au foyer	29 (15,3)	35 (11,0)	82 (19,1)	12 (11,5)	11 (16,9)	134 (9,4)
Employés de service	105 (55,6)	203 (63,6)	222 (51,6)	55 (52,9)	37 (56,9)	732 (51,3)
Professionnels	34 (18,0)	51 (16,0)	90 (20,9)	25 (24,0)	13 (20,0)	442 (31,0)

Tableau 5.2: Rapport de cotes (RC) et 95% intervalle de confiance (IC) pour les associations entre chacun des trois indicateurs du SSE et les sous-types histologiques de cancer du poumon

Indicateurs du SES	Sexes combinés							
	Carcinomes à petites cellules Nbca§ RC* (95% CI)		Carcinome épidermoïde Nbca RC* (95% CI)		Adénocarcinome Nbca RC* (95% CI)		Carcinome à larges cellules Nbca RC* (95% CI)	
Revenu selon le recensement								
< 30,000	107	Référence	155	Référence	209	Référence	45	Référence
30,000-49,999	66	1.55 (0.84 – 2.86)	123	1.11 (0.72 – 1.71)	168	1.35 (0.93 – 1.96)	46	1.49 (0.76 – 2.92)
≥ 50,000	13	1.59 (0.88 – 2.89)	41	0.96 (0.63 – 1.46)	53	1.24 (0.85 – 1.79)	13	0.94 (0.48 – 1.87)
Niveau d'éducation								
Primaire	88	Référence	137	Référence	158	Référence	42	Référence
Secondaire	81	0.78 (0.53 – 1.14)	147	1.17 (0.86 – 1.59)	208	1.02 (0.77 – 1.35)	43	0.87 (0.53 – 1.42)
Post-secondaire	20	0.63 (0.35 – 1.14)	35	0.96 (0.61 – 1.51)	64	0.79 (0.54 – 1.15)	19	1.16 (0.60 – 2.23)
Classe professionnelle								
Ouvriers	21	Référence	30	Référence	36	Référence	12	Référence
Femmes au foyer	29	3.38 (1.59 – 7.16)	35	3.53 (1.84 – 6.78)	82	3.88 (2.21 – 6.80)	12	2.53 (0.72 – 6.60)
Employés de service	105	1.28 (0.72 – 2.30)	203	1.64 (1.01 – 2.66)	222	1.29 (0.82 – 2.03)	55	1.12 (0.55 – 2.30)
Professionnels	34	1.04 (0.53 – 2.05)	51	1.19 (0.68 – 2.09)	90	1.18 (0.72 – 1.95)	25	1.27 (0.57 – 2.84)

§ Nombre des cas exposés

* Ajustés pour âge, pays d'origine, types de répondant (lui-même ou substitut), tabagisme, alimentation, émissions de diesel et silice cristalline

Chapitre 6 : Discussion

Ce chapitre rappelle brièvement les résultats de cette thèse et les interprète dans leur ensemble. Il en dégage aussi les limites ainsi que les implications potentielles tant au niveau de la santé publique qu'à celui des recherches futures.

6.1. Discussion

6.1.1. Rappel des objectifs et hypothèses

L'objectif de cette thèse était d'approfondir nos connaissances de la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. En bref, trois aspects relatifs à cette relation ont été traités. D'abord, un nouvel indice de disponibilité financière pouvant être utilisé comme indicateur du SSE lors d'études populationnelles a été développé, et il a été comparé à d'autres indices couramment utilisés. Ensuite, nous avons évalué la relation entre différentes mesures du SSE, notamment l'indice de disponibilité financière nouvellement développé, et le risque de cancer du poumon. Lors de cette évaluation, un intérêt particulier a été porté à la détermination de l'impact de différents niveaux d'ajustement pour le tabagisme sur la relation SSE-cancer du poumon. Enfin, nous avons étudié certains médiateurs potentiels de la relation SSE-cancer du poumon.

Deux principales hypothèses avaient été émises à l'abord de ces travaux, à savoir qu'il était attendu que le SSE serait associé au risque de cancer du poumon et que cette association serait tributaire à la fois de la mesure du SSE utilisée et de la façon dont le tabagisme est ajusté.

6.1.2. *Bref retour sur les résultats et discussion*

Les résultats ont été présentés par l'entremise de trois articles. Le premier article a comparé trois indices de disponibilité financière (le revenu familial auto-rapporté, le revenu médian issu des données du recensement et un nouvel indice basé sur les valeurs individuelles des propriétés résidentielles) en considérant le revenu familial auto-rapporté comme mesure de référence pour la comparaison. Deux constatations majeures ont été faites à partir des résultats des analyses : d'abord, il y avait une très bonne concordance entre ces trois indices de disponibilité financière. Les résultats de nos comparaisons entre le revenu familial auto-rapporté et le revenu issu des données du recensement sont d'ailleurs similaires à ce qu'on trouve dans la littérature [20, 144, 145]. On estime toutefois que le revenu familial auto-rapporté (donnée individuelle) et le revenu issu des données du recensement (donnée agrégée) représentent des réalités socio-économiques trop différentes [145] pour être interprétés de la même manière [146]. Ensuite, nous avons noté que l'indice basé sur les valeurs résidentielles semblait plus proche du revenu familial auto-rapporté que le revenu médian du recensement si bien que, comme ce dernier, son utilisation peut être envisagée en l'absence des données sur le revenu familial auto-rapporté. L'utilisation de l'un ou l'autre de ces indices dépend cependant des objectifs du projet et de la faisabilité d'obtenir les valeurs résidentielles dans la population étudiée. A notre connaissance, il s'agit de la première fois qu'un indice des valeurs résidentielles est considéré au niveau individuel comme proxy possible du revenu familial auto-rapporté. Ces résultats sont d'ailleurs en harmonie avec ceux de Smargiassi et coll. [21], qui ont utilisé un indice des valeurs résidentielles au niveau des quartiers, un niveau géographique tout de même plus petit que celui du recensement.

Le deuxième article portait sur l'évaluation de la relation entre les indices de disponibilité financière susmentionnés et le risque de cancer du poumon. Il a montré que d'une part, tous les indices de disponibilité financière étaient fortement associés au risque de cancer du poumon avant et après ajustement pour des variables sociodémographiques et alimentaires. Toutefois, ces associations variaient de façon importante en fonction des ajustements pour le tabagisme. Plus précisément, plus les ajustements pour le tabagisme devenaient détaillés, plus les associations entre les indices de disponibilité financière et le risque de cancer du poumon diminuaient. Ces résultats correspondent à ceux publiés par des recherches antérieures sur la relation entre le revenu et le risque de cancer du poumon [12, 13]. Il reste cependant que contrairement aux observations antérieures, nous n'avons trouvé aucune association résiduelle entre les indices de disponibilité financière et le risque de cancer du poumon lorsque le tabagisme était très bien ajusté en tenant compte des différentes dimensions relatives à la consommation de cigarettes. Notre ajustement pour le tabagisme différait des modèles d'ajustement utilisés dans les études antérieures, ce qui explique probablement les divergences entre nos résultats et ceux de ces études. Notre modèle d'ajustement complet à trois variables (statut de fumeur, cigarettes-années, temps écoulé depuis l'arrêt du tabagisme), couvrant les nombreuses dimensions des habitudes tabagiques, correspondait à celui recommandé par Leffondré et al. [128] afin de tenir compte à la fois des aspects qualitatifs et quantitatifs de la consommation du tabac. La disparition progressive de la relation entre la disponibilité financière et le risque de cancer du poumon lors d'ajustements de plus en plus détaillés pour le tabagisme suggère que les observations antérieures concluant à la présence d'une telle relation pourraient fort bien résulter d'une confusion résiduelle par le tabagisme.

Aussi, en présence d'un ajustement détaillé pour le tabagisme, la comparaison entre les modèles de régression contenant les indices de disponibilité financière et ceux n'ayant pas de tels indices indique que l'association observée initialement s'expliquait par le tabagisme. Les résultats portant sur les effets dose-réponse (mesurés à partir des valeurs de p pour les tendances « p for trend ») allaient dans le même sens. C'est ainsi qu'il a été conclu que si l'on utilise les indices de disponibilité financière comme mesures du SSE, celui-ci ne semble jouer aucun rôle dans le risque de développement de cancer du poumon si le tabagisme est bien ajusté. Ceci constitue une avancée intéressante par rapport aux conclusions d'autres études selon lesquelles on a longtemps soupçonné, sans le démontrer aussi clairement, que le résidu des relations entre le SSE et le risque de cancer du poumon pouvait être dû notamment à un effet du tabagisme insuffisamment ajusté [12].

Nos résultats ne concordent toutefois pas avec ceux d'auteurs [12, 13, 32] qui rapportent que l'association entre le SSE, mesuré par le revenu, et le risque de cancer du poumon, bien qu'ayant perdu d'intensité, persiste après ajustement pour le tabagisme. D'une certaine manière, nos conclusions renforcent les résultats d'une méta-analyse récente menée par Sidorchuk et collègues [10]. Ceux-ci ont fait état d'associations moins cohérentes entre le revenu et le risque de cancer du poumon après contrôle du tabagisme alors que, dans les mêmes conditions, les associations observées avec l'éducation et l'emploi subsistaient. De même, il semble exister un contraste très marqué entre nos résultats et ceux de Brenner et coll. [95], qui ont trouvé des associations entre le revenu et le cancer du poumon après ajustement pour les variables d'intérêt, y compris le tabagisme. Il faut toutefois noter que l'ajustement que nous avons effectué pour le tabagisme ne correspond pas avec

celui fait dans ces différentes études où il était question soit du statut de fumeur, ou du nombre de cigarettes consommées.

Fort du constat susmentionné sur l'importance du tabagisme, nous nous sommes interrogés à savoir si, pour toutes les mesures du SSE, le tabagisme était le seul facteur explicatif dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon. Cela pouvait être d'autant plus vrai que les mesures de SSE ne renseignent pas nécessairement sur la même réalité sociale des individus [26]. Dans le troisième article, qui répond à cette interrogation, nous avons observé que tous les indicateurs du SSE étudiés étaient associés au risque de cancer du poumon lorsque les ajustements se limitaient aux facteurs socio-démographiques (âge, sexe, pays d'origine et type de répondant). Après les ajouts successifs du tabagisme, ensuite des fruits et légumes et enfin des expositions professionnelles aux modèles de régression, les associations précédemment observées diminuaient progressivement d'ampleur jusqu'à leur disparition pratiquement complète quand tous ces facteurs étaient pris en compte.

Nous avons aussi remarqué que le tabagisme joue un rôle de premier rang dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon, quelle que soit la mesure de SSE utilisée, tant pour les hommes que pour les femmes. Nous avons cependant noté que le tabagisme n'est pas le seul facteur à jouer un grand rôle dans cette relation. L'alimentation intervient également pour une large part, spécialement chez les femmes. Quant aux expositions professionnelles, elles ont un rôle mineur et limité aux hommes quand le SSE est mesuré par l'éducation ou l'emploi. Nos résultats sur le rôle du tabagisme dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon sont cohérents avec les constatations de plusieurs recherches qui ont trouvé que le tabagisme expliquait entre 20 et 50% de la relation entre le SSE,

mesuré par l'éducation [14, 15, 147] ou par l'emploi [12, 90, 112], et le risque de cancer du poumon. Aussi pour avoir montré que l'alimentation influence grandement l'inférence entre le SSE et le risque de cancer du poumon, notre étude concorde avec les conclusions de Linseisen et coll. [148]. Les résultats de notre recherche et de celle menée par une autre équipe sur le rôle des expositions professionnelles dans la relation entre le SSE et le cancer du poumon [22] ne sont pas tout à fait en accord. Toutefois, les substances professionnelles étudiées différaient dans les deux études. Suite à l'examen du rôle potentiel de l'exposition à l'amiante, de la poussière de peinture, des hydrocarbures polycycliques aromatiques et des fumées de soudure dans la relation entre le SSE (mesuré par l'éducation et la classe professionnelle) et le risque de cancer du poumon, les auteurs ont conclu que ces expositions professionnelles ne faisaient pas varier les associations observées.

Pour compléter notre étude, nous avons procédé à des analyses supplémentaires. Celles-ci ont porté sur la relation entre les trois indicateurs du SSE (revenu, éducation et classe professionnelle) et les sous-types histologiques. Ces analyses ont suggéré qu'après contrôle du tabagisme, de l'alimentation et des expositions professionnelles (les émissions de diesel et la silice cristalline), les sous-types histologiques du cancer du poumon n'étaient pas associés avec le revenu selon le recensement ou l'éducation. Par contre, ces analyses ont suggéré des associations statistiquement significatives entre la classe professionnelle et trois sous-types histologiques, en l'occurrence le carcinome à petites cellules, le carcinome épidermoïde et l'adénocarcinome. Contrairement à Bennett et ses collaborateurs [33], qui ont trouvé que l'adénocarcinome est moins lié au niveau socio-économique, les résultats de la présente étude ne suggèrent aucune différence selon les sous-types histologiques.

6.2. Limites de l'étude

En dépit de sa qualité, cette étude a quelques limites qui sont principalement en rapport avec l'enquête, les indices de disponibilité financière, la variable de classe professionnelle, les indices d'expositions professionnelles et les valeurs manquantes.

6.2.1. Représentativité de l'échantillon étudié

Les taux de réponse de 84% chez les cas et 70% chez les témoins se comparent avantageusement à ceux d'études menées ailleurs. Il demeure toutefois possible que les personnes ayant refusé de participer soient différentes en certains aspects de celles qui ont accepté. On ne peut donc pas entièrement éliminer la possibilité que nous soyons en présence d'un biais de sélection. Si cette possibilité de biais de sélection est très négligeable chez les cas qui ont un taux de participation de 84%, il reste que cette possibilité est envisageable pour les témoins dont le taux de participation est 70%. En effet, 30% des témoins non-répondants auraient pu donner lieu à la collecte d'un certain nombre des caractéristiques différentes de celles des répondants, ce qui aurait un impact sur nos résultats. En considérant, comme ça arrive souvent, que les témoins participants sont ceux ayant un statut socio-économique (éducation, revenu, classe sociale basée sur l'emploi) plus élevé que les autres (et donc un statut socio-économique plus élevé que la population générale), on pourrait penser que cela aurait eu pour effet de défavoriser davantage les cas. Si bien que nos résultats auraient augmenté ou surestimé l'effet protecteur du statut socio-économique élevé vis-à-vis du cancer du poumon. Nous n'avons malheureusement pas les moyens de vérifier s'il existe des différences entre les caractéristiques des participants et celles des non-participants à notre étude.

Pour certaines analyses, nous avons dû exclure des participants en raison de réponses manquantes (au revenu familial auto-rapporté, par exemple). Certaines des analyses ont donc dû être menées sur des échantillons partiels. De plus, le revenu auto-rapporté pouvait ne pas être celui gagné effectivement. Toutefois, ce type d'erreur de classification, si mineur, pourrait avoir été corrigé en partie par la catégorisation des réponses. Dans le même ordre d'idées et pour l'indice des valeurs résidentielles, nous avons dû travailler avec un échantillon réduit des participants qui résidaient dans l'Île de Montréal et dont les informations sur les propriétés résidentielles étaient disponibles. Pour ces analyses, nous avons exclu les sujets qui n'habitaient pas sur l'Île de Montréal, qui habitaient dans les résidences pour personnes âgées ou dont la résidence officielle correspondait à un établissement de soins de santé pendant toute la période des interviews pour cette étude. Certains autres participants ont tout simplement été écartés des analyses parce que nous ne pouvions pas trouver les valeurs monétaires de leurs résidences (ex. : les adresses qu'ils avaient fournies correspondaient à un site non-résidentiel ou demeuraient introuvables). Il se pourrait donc que ces participants exclus des analyses de l'article 1 aient des caractéristiques socio-économiques différentes de celles de l'ensemble de la population de base.

6.2.2. Biais d'information

Des biais de mémoire demeurent possibles en raison du mode de collecte de données qui était déclaratif. Certaines questions sur le revenu familial, l'éducation, la quantité et la fréquence de la consommation de fruits et légumes, et du tabac par exemple, ont pu être soumises à des biais de déclaration et d'acceptabilité sociale. De plus, les participants pourraient avoir oublié ou exagéré certains faits. Les cas par exemple, auraient pu avoir tendance à expliquer leur maladie par le tabagisme, si

bien qu'ils pourraient avoir été amenés à exagérer la quantité consommée ou à élargir la période de consommation. Dans notre étude cependant, la relation trouvée entre le tabagisme et le risque de cancer du poumon est celle qui était attendue. Il est peu probable qu'un biais de rappel ait pu influencer les niveaux d'expositions professionnelles puisque ces dernières étaient attribuées par un groupe de chimistes qui examinaient l'histoire professionnelle en général. De plus, les chimistes ne connaissaient pas le statut (cas ou témoin) des participants.

Les trois indicateurs du SSE ne sont probablement que très peu concernés par les biais d'information. En ce qui concerne l'éducation par exemple, il est peu probable que les tendances à rapporter des informations erronées soient différentes selon les cas ou les témoins. Les indices des valeurs résidentielles ayant été calculés par nous-mêmes à partir des informations sur les adresses données par les participants ne sont pas sujettes aux biais de mémoire. Enfin, les biais d'information seraient nuls pour la classe professionnelle dès lors que celle-ci a été attribuée aux participants par les chimistes, en fonction de leur histoire professionnelle sans connaître le statut de cas ou de témoin.

Les témoins auraient pu avoir moins de motivation dans le rappel d'événements antérieurs. De plus, le fait que les participants (les cas plus que les témoins) aient été parfois remplacés par les proches pourrait avoir eu un impact sur la qualité des informations fournies. Des analyses de sensibilité effectuées à ce niveau sont toutefois rassurantes. Aussi, des biais d'interviewer pourraient avoir été introduits puisque le statut cas/témoins était connu des interviewers. Mais, nous pensons que l'emploi d'un questionnaire pré-testé et la contribution d'interviewers formés pour ce genre d'études a permis de réduire ce genre de biais dans la mesure du possible.

6.2.3. Erreurs de classification

Des erreurs de classification pourraient très bien avoir été présentes pour les indicateurs de SSE, de même que pour tous les autres facteurs considérés. Pour les valeurs résidentielles, le fait d'avoir été incapable de distinguer les locataires des propriétaires ou de ne pas connaître les dimensions des résidences et de devoir attribuer la valeur moyenne dans le cas d'une résidence faisant partie d'un immeuble à multi-résidences pourraient avoir introduit de telles erreurs qu'il est difficile de quantifier. Il faut aussi noter que nos comparaisons ont utilisé le revenu familial auto-rapporté comme groupe de référence, et que cette information demeure imparfaite. Par ailleurs, pour le revenu issu du recensement, plus la population faisant partie d'une unité de recensement était hétérogène, moins la médiane du revenu des ménages utilisée serait applicable à la majorité des individus du quartier de recensement concerné. Finalement, en ce qui concerne la classe professionnelle, il est possible que certains des titres d'emploi codés selon l'ISCO-88, la classification utilisée pour classer les emplois selon des niveaux de compétence prédéfinis, aient pu être imparfaits. Bien que les hygiénistes-industriels aient assigné les titres d'emploi selon l'ISCO-68 en utilisant la description de travail détaillée, il reste que certaines erreurs auraient pu s'introduire en appliquant la table de conversion de l'ISCO-68 à l'ISCO-88. On s'attend toutefois à ce que ces erreurs soient survenues de façon aléatoire et également entre cas et témoins résultant en un rapport de cotes plus près de la valeur 1.

6.2.4. Facteurs pouvant influencer l'estimation des effets médiateurs

Bien que nous ayons ultimement utilisé trois variables couvrant différentes dimensions pour le tabagisme afin de le contrôler le plus étroitement possible, il n'y a pas certitude de l'absence totale de confusion résiduelle due au tabagisme dans la relation entre les mesures du SSE et le risque de cancer du poumon. De ce fait, l'effet médiateur du tabagisme sur cette relation aurait été sous-estimé.

Le choix des expositions professionnelles considérées comme médiateurs potentiels de l'association SSE – cancer du poumon a été basé initialement sur la littérature publiée et sur les jugements d'experts du CIRC. En second lieu, les associations avec le risque de cancer du poumon ont été vérifiées de façon empirique pour en arriver à une liste restreinte. Il est possible que certaines substances chimiques considérées dans l'étude mais pour lesquelles l'évidence scientifique d'une association avec le cancer du poumon n'ait pas encore été faite, aient été exclues. Ceci aurait pour effet de sous-estimer l'effet médiateur des expositions professionnelles dans la relation entre le SSE et le cancer du poumon. De plus, en raison de la faible prévalence des expositions professionnelles d'intérêt chez les femmes, les résultats concernant leur effet médiateur devraient être interprétés avec précaution.

6.3. Impact des résultats

6.3.1. Impact en santé publique

La thèse a également établi que les inégalités en matière d'éducation, de revenu et d'emploi conditionnent le risque de cancer du poumon ; les personnes défavorisées étant plus à risque que d'autres de développer cette maladie. Les résultats de cette thèse suggèrent que plusieurs facteurs expliquent les associations

observées entre le SSE et le risque de cancer du poumon dont le tabagisme principalement, mais aussi l'alimentation et, jusqu'à un certain degré, les expositions professionnelles. Il nous semble donc que des stratégies visant à la réduction des comportements à risque soient indiquées, tout particulièrement dans les populations défavorisées. À la lumière de nos résultats, ces interventions devraient viser particulièrement la réduction du tabagisme, l'encouragement à la consommation des fruits et légumes riches en caroténoïdes, ainsi qu'un contrôle accru des expositions nocives en milieu de travail. Les résultats de cette thèse renseignent sur les facteurs modifiables dans la prévention du cancer du poumon. Dès lors, il nous paraît pertinent que ces résultats soient mis à la disposition des intervenants en santé publique afin de mener à de meilleures cibles d'intervention.

De plus, nos travaux de recherche démontrent qu'en matière de disponibilité financière, les valeurs des propriétés résidentielles pouvaient valablement remplacer les informations sur le revenu auto-déclaré dans des recherches portant sur la santé des populations. Ceci pourrait donc contribuer au progrès dans les recherches, ce qui bénéficiera à la population.

6.3.2. Impact sur les recherches futures

L'un des indicateurs de disponibilité financière que nous avons utilisés dans cette étude est l'indice dérivé des valeurs des propriétés résidentielles au niveau individuel. Même si l'accessibilité à ces valeurs par le public à plusieurs endroits dans le monde reste à déterminer, nous avons pu constater qu'elles sont déjà accessibles au public dans plusieurs grandes villes en Amérique et en Europe. Or, comme l'indice des valeurs des propriétés résidentielles était dans notre projet plus proche du revenu individuel auto-rapporté que ne l'était le revenu du recensement, il semble intéressant que de futures études poursuivent nos efforts de recherche en intégrant

les valeurs des propriétés résidentielles comme un des indicateurs de SSE. Ces études pourraient améliorer l'utilisation de cet indice en complétant l'information à la disposition du public sur les valeurs résidentielles par un questionnaire où on distinguerait le statut du propriétaire de celui du locataire et la taille du logement lorsque l'unité se trouve dans un immeuble à plusieurs unités résidentielles. De plus, compte tenu de l'importance d'évaluer précisément le niveau socio-économique sur un large champ d'application de la recherche en santé, nous pensons que les recherches futures devraient évaluer leur utilisation en combinaison avec la collecte d'information sur les caractéristiques résidentielles.

Nous avons observé à travers cette étude que, quel que soit l'indicateur de disponibilité financière utilisé, le risque de cancer du poumon était plus élevé chez les personnes les moins nanties lors de l'ajustement pour les variables socio-démographiques sans considérer le tabagisme. Cependant, l'ampleur des associations établies a progressivement diminué en fonction des ajustements successifs pour le tabagisme avant de disparaître complètement lorsqu'on utilise un ajustement plus serré considérant trois dimensions du tabagisme. Cela indique que le tabagisme joue un rôle fondamental dans la relation entre les indices de disponibilité financière et le risque de cancer du poumon. Il est donc crucial que les futures études sur la disponibilité financière et le risque de cancer du poumon puissent dorénavant bien contrôler toutes les dimensions de la consommation du tabac afin de faire des inférences qui tiennent compte du rôle complexe du tabagisme.

En dehors du tabac, cette étude a établi que l'alimentation (fruits et légumes riches en caroténoïdes) jouait un rôle de grande importance dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon, et plus particulièrement chez les femmes. Les expositions professionnelles n'avaient que peu d'impact sur cette relation chez les hommes alors qu'elles n'en avaient pas chez les femmes. Pour des études à

venir dans ce domaine, nous croyons qu'il serait indiqué que soit toujours tenu en compte la consommation des fruits et légumes sans se limiter au tabagisme parce que celui-ci n'explique pas tout dans cette relation. Quant au rôle des expositions professionnelles, il doit être exploré davantage en raison du manque d'évidences dans son ensemble.

La littérature soutient qu'il existe principalement trois différentes raisons pour lesquelles il est intéressant d'étudier le SSE en lien avec la santé [149, 150]. Cela servirait à 1) décrire et surveiller la distribution sociale d'une maladie aussi bien dans le temps que selon les groupes sociaux, d'évaluer si les objectifs afin de réduire les inégalités de santé ont été atteints ainsi que d'informer les décideurs sur les mesures à prendre ; 2) expliquer les mécanismes de causalité à travers lesquels le SSE génère des différences en santé et ; 3) ajuster statistiquement le SSE à d'autres facteurs en vue d'en obtenir l'effet réel. Cette thèse a généré des données nouvelles et pertinentes aux points 2 et 3 cités précédemment.

Notre étude s'est attardée à trois médiateurs potentiels de la relation entre le SSE et le cancer du poumon. Il est fort possible que d'autres médiateurs soient impliqués, comme par exemple la consommation d'alcool ou la fumée de cigarette secondaire. Il est aussi possible que l'effet médiateur de la consommation de fruits et légumes puisse en fait refléter l'effet d'un autre facteur qui y soit hautement corrélé. Ces avenues de recherche devront être explorées davantage.

De futures études se devraient d'étudier l'effet combiné des différents indicateurs du SSE. Il y a certainement à la fois des recoupements et des différences dans les dimensions du SSE qu'ils représentent. Ceci pourrait être fait en considérant des variables combinées et/ou en appliquant des approches statistiques différentes. Geyer et collaborateurs ont présenté des résultats [13] suggérant que les indicateurs du SSE, notamment le revenu et l'emploi, sont des prédictors indépendants du

risque de cancer du poumon. Sans indiquer lequel est le meilleur indicateur, notre recherche rapporte effectivement quelques variations d'ordre mineur des niveaux d'association entre le SSE et le risque de cancer du poumon selon les indicateurs du SSE utilisés tant chez les hommes que chez les femmes. Les indicateurs du SSE ne sont pas nécessairement équivalents et ne peuvent donc pas être considérés comme parfaitement interchangeables puisque chaque indicateur rend compte d'un aspect particulier de la stratification sociale [151]. En d'autres termes, chaque indicateur agit à partir d'un mécanisme différent de celui des autres indicateurs même si ces indicateurs du SSE sont, à des degrés divers, en corrélation les uns avec les autres. Cela est d'autant plus vrai qu'ils mesurent des aspects sous-jacents de la stratification socio-économique [150].

L'éducation s'applique à tous les individus adultes, elle est plus stable que ne le sont l'emploi et le revenu par exemple [25]. En effet, le niveau d'études atteint par un individu renseigne sur les aspects ayant trait aux possibilités sociales de l'éducation [152]. Dès qu'acquise, l'éducation facilite le choix des attitudes et des comportements en matière de santé ainsi qu'elle détermine les possibilités de choix de travail duquel résulte un certain niveau de revenu, d'emploi et des conditions de vie [118]. L'emploi reflète le statut social ou le statut de privilèges tels que la facilité d'accès à une meilleure qualité des soins de santé, l'accès à l'éducation et aux meilleures conditions de logement et de vie. L'emploi renseigne également sur des métiers plus spécifiques liés à des facteurs tels que l'exposition à certaines substances toxiques pour la santé. L'emploi est fortement relié au revenu et par conséquent peut indiquer une relation directe entre les ressources matérielles et la santé. Enfin, le revenu permet d'accéder aux ressources matérielles, à une meilleure qualité de vie, comme une nourriture équilibrée et un abri de meilleures conditions, à plus d'accès aux différents services, dont certains ont un effet direct ou indirect sur la

santé [150, 153, 154]. Le revenu comme un indicateur de conditions financières et matérielles de vie a donc une forte influence, agissant aussi directement ou indirectement par l'intermédiaire de l'interaction avec l'effet de l'éducation et de l'emploi [10]. Le revenu renseigne cependant sur une situation ponctuelle et non périodique comme le font l'éducation et l'emploi. Au Canada, l'importance du niveau de revenu sur la santé a été soulignée notamment par l'ASPC [27] qui note qu'à chaque fois qu'on franchit un niveau de l'échelle des revenus, on constate que les Canadiens sont moins malades, ont une espérance de vie longue et une meilleure santé. Bien que des différences conceptuelles existent entre les différents indicateurs de SSE utilisés dans cette étude, nous n'avons pas observé de différences majeures au niveau de leur association avec le cancer du poumon.

Finalement, des recherches futures pourraient s'attarder aux effets potentiels d'interaction entre les facteurs à l'étude. Il serait par exemple intéressant d'explorer si les effets des facteurs de risque intermédiaires sont les mêmes chez des sujets de SSE élevé comparativement à ceux ayant un SSE plus faible. On pourrait également envisager d'étudier le risque de cancer du poumon en fonction de différentes combinaisons d'indicateurs du SSE.

A travers le chapitre suivant, nous résumons les résultats de cette recherche en guise de conclusion.

Chapitre 7 : Conclusions

Ce chapitre revient sur les principales conclusions qui peuvent être tirées de cette recherche. Les conclusions sont les suivantes :

1. L'indice des valeurs résidentielles est apparu plus proche du revenu familial auto-rapporté que ne l'était le revenu issu des informations du recensement. Comme le revenu issu du recensement, cet indice pourrait possiblement être utilisé en lieu et place du revenu familial auto-rapporté, en étant complété par une collecte de quelques données résidentielles additionnelles. Le choix de son utilisation dépendrait des objectifs de l'étude à mener et de la faisabilité d'obtenir les valeurs résidentielles pour la population étudiée.

2. Les indicateurs de disponibilité financière sont fortement associés au risque de cancer du poumon lorsque l'on se base sur des associations brutes. Ces associations demeurent pratiquement intactes même après le contrôle des caractéristiques socio-démographiques telles que l'âge, le sexe, le pays d'origine et le type de répondant. Elles diminuent avec les ajustements progressifs par rapport au tabagisme et le contrôle pour l'alimentation (fruits et légumes riches en caroténoïdes). En outre, ces associations disparaissent complètement lorsque les différentes dimensions du tabagisme sont tenues en compte simultanément.

3. Parmi les médiateurs potentiels des associations entre le SSE et l'incidence du cancer du poumon retenus dans le cadre de la présente thèse, le tabagisme est identifié comme étant le déterminant le plus important et ce, quelle que soit la mesure du SSE utilisée. Tandis que l'alimentation (fruits et légumes) a joué le deuxième rôle

en importance après celui du tabagisme dans cette médiation, ce rôle était encore plus marqué chez les femmes. L'impact de l'alimentation sur cette relation diffère cependant selon les mesures du SSE en présence : cet impact est en effet similaire pour l'éducation et l'emploi alors qu'il est nettement moins grand quand il s'agit du revenu issu du recensement. En revanche et en ce qui concerne les expositions professionnelles, leur rôle dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon est perçu comme mineur et ne se limite que parmi les hommes lorsque le SSE est mesuré par l'éducation et l'emploi. Les expositions professionnelles n'ont en effet aucun impact dans la relation entre le SSE et le risque de cancer du poumon chez les femmes. Il doit être noté que la prévalence d'expositions professionnelles chez les femmes était faible.

4. L'analyse de la relation entre l'éducation, le revenu, et le risque de cancer du poumon en distinguant les sous-types histologiques ne suggère aucune association. Toutefois, des associations ont été observées entre la classe professionnelle (spécifiquement, femmes au foyer) et trois sous-types histologiques, en l'occurrence le carcinome à petites cellules, le carcinome épidermoïde et l'adénocarcinome.

En conclusion, les études sur les associations entre différentes mesures du SSE et l'incidence du cancer du poumon sont grandement tributaires de la façon dont on ajuste pour le tabagisme. Il apparaît cependant qu'en dépit du contrôle du tabagisme, celui-ci n'est pas le seul facteur d'explication des associations entre le SSE et le risque de cancer du poumon. L'alimentation et, dans une moindre mesure, les expositions professionnelles font également partie des médiateurs des associations entre le SSE et le risque de cancer du poumon. Ainsi, il nous paraît pertinent de, d'une part, toujours préciser la mesure du SSE utilisée et la façon dont

on ajuste pour le tabagisme et, d'autre part, tenir compte des autres médiateurs comme l'alimentation et les expositions professionnelles quand les associations entre le SSE et le risque de cancer du poumon sont étudiées. Des mesures préventives devraient inclure des stratégies sur la réduction de la consommation du tabac ainsi qu'une consommation accrue de fruits et légumes, et possiblement, une réduction des expositions chimiques carcinogènes.

Références

- 1 Agence de santé publique du Canada. Centre de prévention et de contrôle des maladies chroniques. http://www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/cancer/publications/lung_f.html. Accédé en mai 2009.
- 2 Société canadienne du cancer. Statistiques canadiennes sur le cancer 2009. Toronto, Canada 2009.
- 3 Alberg AJ, Samet JM. Epidemiology of lung cancer. *Chest* 2003; 123:21S-49S.
- 4 Alberg AJ, Ford JG, Samet JM. Epidemiology of lung cancer: ACCP evidence-based clinical practice guidelines (2nd edition). *Chest* 2007; 132:29S-55S.
- 5 Siemiatycki J. Risk factors for cancer in the workplace. *CRC Press Boston* 1991.
- 6 Droste JH, Weyler JJ, Van Meerbeeck JP, *et al.* Occupational risk factors of lung cancer: a hospital based case-control study. *Occup Environ Med* 1999; 56:322-7.
- 7 Keith RL, Miller YE. Lung cancer: genetics of risk and advances in chemoprevention. *Curr Opin Pulm Med* 2005;11:265-71.
- 8 Ruano-Ravina A, Figueiras A, Barros-Dios JM. Lung cancer and related risk factors: an update of the literature. *Public Health* 2003; 117:149-56.
- 9 Fund WCR. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington DC 2007.
- 10 Sidorchuk A, Agardh EE, Aremu O, *et al.* Socioeconomic differences in lung cancer incidence: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Causes Control* 2009; 20:459-71.
- 11 Spitz MR, Wu X, Wilkinson A, *et al.* *Cancer of the lung*. Oxford, New York: Oxford University Press 2006.
- 12 Mao Y, Hu J, Ugnat AM, *et al.* Socioeconomic status and lung cancer risk in Canada. *Int J Epidemiol* 2001; 30:809-17.
- 13 Geyer S. Social inequalities in the incidence and case fatality of cancers of the lung, the stomach, the bowels, and the breast. *Cancer Causes Control* 2008; 19:965-74.
- 14 Louwman WJ, van Lenthe FJ, Coebergh JW, *et al.* Behaviour partly explains educational differences in cancer incidence in the south-eastern Netherlands: the longitudinal GLOBE study. *Eur J Cancer Prev* 2004;13:119-25.

- 15 Menvielle G, Boshuizen H, Kunst AE, *et al.* The role of smoking and diet in explaining educational inequalities in lung cancer incidence. *J Natl Cancer Inst* 2009; 101:321-30.
- 16 Siemiatycki J. A comparison of mail, telephone, and home interview strategies for household health surveys. *Am J Public Health* 1979; 69:238-45.
- 17 Siemiatycki J, Campbell S. Nonresponse bias and early versus all responders in mail and telephone surveys. *Am J Epidemiol* 1984; 120:291-301.
- 18 Guay D, Siemiatycki J. Historic cohort study in Montreal's fur industry. *Am J Ind Med* 1987; 12:181-93.
- 19 Krieger N. Women and social class: a methodological study comparing individual, household, and census measures as predictors of black/white differences in reproductive history. *J Epidemiol Community Health* 1991; 45:35-42.
- 20 Hanley GE, Morgan S. On the validity of area-based income measures to proxy household income. *BMC Health Serv Res* 2008; 8:79.
- 21 Smargiassi A, Berrada K, Fortier I, *et al.* Traffic intensity, dwelling value, and hospital admissions for respiratory disease among the elderly in Montreal (Canada): a case-control analysis. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60:507-12.
- 22 van Loon, RA Goldbohm, IJ Kant, *et al.* Socioeconomic status and lung cancer incidence in men in The Netherlands: is there a role for occupational exposure? . *J Epidemiol Community Health* 1997; 51 (1):24-9.
- 23 Ekberg-Aronsson M, Nilsson PM, Nilsson JA, *et al.* Socio-economic status and lung cancer risk including histologic subtyping--a longitudinal study. *Lung Cancer* 2006; 51:21-9.
- 24 Hart CL, Hole DJ, Gillis CR, *et al.* Social class differences in lung cancer mortality: risk factor explanations using two Scottish cohort studies. *Int J Epidemiol* 2001; 30:268-74.
- 25 Loon Av, Gldbohm R, Brandt Pvd. Lung cancer: is there an association with socioeconomic status in The Netherlands. *J Epidemiol Community Health* 1995; 49:65-9.
- 26 Galobardes B, Morabia A, Bernstein MS. Diet and socioeconomic position: does the use of different indicators matter? *Int J Epidemiol* 2001;30:334-40.
- 27 Agence de santé publique du Canada. Centre de prévention et de contrôle des maladies chroniques. http://www.phac-aspc.gc.ca/ccdpc-cpcmc/cancer/publications/lung_f.html. Accédé entre 2007 et 2009.

- 28 Hoffman PC, Mauer AM, Vokes EE. Lung cancer. *Lancet* 2000;355:479-85.
- 29 Schiller JH. Novel therapies in lung cancer management. An update on the role of topotecan. *Oncology* 2001; 61 Suppl 1:1-2.
- 30 Hoffman JM. Imaging in cancer: a National Cancer Institute "extraordinary opportunity". *Neoplasia* 2000;2:5-8.
- 31 Côté N. Le cancer du poumon non à petites cellules: d'hier à aujourd'hui. *Pharmactuel* 2002;35 No 4, Août-Septembre 2002:161-9.
- 32 De Stefani E, Boffetta P, Brennan P, *et al.* Occupational exposures and risk of adenocarcinoma of the lung in Uruguay. *Cancer Causes Control* 2005;16:851-6.
- 33 Bennett VA, Davies EA, Jack RH, *et al.* Histological subtype of lung cancer in relation to socio-economic deprivation in South East England. *BMC Cancer* 2008;8:139.
- 34 InfoCancer. <http://www.arcagcy.org/infocancer/en-savoir-plus/cancer/qu-est-ce-que-le-cancer/les-etapes-de-la-cancerisation.html>, Organisation Mondiale de la Santé.
- 35 Société canadienne du cancer. Statistiques canadiennes du cancer 2008. Toronto, Canada 2008. 2008.
- 36 Parkin DM, Pisani P, Ferlay J. Estimates of the worldwide incidence of eighteen major cancers in 1985. *Int J Cancer* 1993; 54:594-606.
- 37 Parkin DM, Bray F, Ferlay J, *et al.* Global cancer statistics, 2002. *CA Cancer J Clin* 2005; 55:74-108.
- 38 Alberg AJ, Brock MV, Samet JM. Epidemiology of lung cancer: looking to the future. *J Clin Oncol* 2005; 23:3175-85.
- 39 Parkin DM, Pisani P. Lung cancer screening. *Chest* 1994; 106:977.
- 40 Kreuzer M, Kreienbrock L, Gerken M, *et al.* Risk factors for lung cancer in young adults. *Am J Epidemiol* 1998;147:1028-37.
- 41 Ruano-Ravina A, Figueiras A, Montes-Martinez A, *et al.* Dose-response relationship between tobacco and lung cancer: new findings. *Eur J Cancer Prev* 2003; 12:257-63.
- 42 De Stefani E, Boffetta P, Ronco AL, *et al.* Squamous and small cell carcinomas of the lung: similarities and differences concerning the role of tobacco smoking. *Lung Cancer* 2005; 47:1-8.
- 43 Adami HO, Hunter D, Trichopolos D. *Text book of cancer epidemiology*. Oxford, New York: Oxford University Press, Inc. 2002.

- 44 Baker F, Ainsworth SR, Dye JT, *et al.* Health risks associated with cigar smoking. *JAMA* 2000; 284:735-40.
- 45 CIRC. IARC Monograph on the evaluation of carcinogenic risks to humans. 2004; 83: Tobacco smoke and involuntary smoking. OMS CIRC: Lyon, France.
- 46 Boffetta P, Pershagen G, Jockel KH, *et al.* Cigar and pipe smoking and lung cancer risk: a multicenter study from Europe. *J Natl Cancer Inst* 1999; 91:697-701.
- 47 Swanson GM, Lin CS, Burns PB. Diversity in the association between occupation and lung cancer among black and white men. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1993; 2:313-20.
- 48 Blair A, Rothman N, Zahm SH. Occupational cancer epidemiology in the coming decades. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25:491-7.
- 49 Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, *et al.* Listing occupational carcinogens. *Environ Health Perspect* 2004; 112:1447-59.
- 50 Parkin DM, Pisani P. Screening for lung cancer. *Cancer Treat Res* 1996; 86:121-8.
- 51 Stewart B.W., Kleihues P. eds. WHO: World Cancer Report, Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2000.
- 52 Pearce N, Matos E, Boffetta P, *et al.* Occupational exposures to carcinogens in developing countries. *Ann Acad Med Singapore* 1994; 23:684-9.
- 53 IUMTR. Cancers professionnels (http://www.med.univ-rennes1.fr/etud/med_travail/cours/cancers_professionnels.html). Septembre 1999.
- 54 IARC. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. [Volume 70. Epstein-Barr Virus and Kaposi's Sarcoma Herpesvirus/Human Herpesvirus 8. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 1997.
- 55 Tredaniel J, Boffetta P, Saracci R, *et al.* Exposure to environmental tobacco smoke and risk of lung cancer: the epidemiological evidence. *Eur Respir J* 1994; 7:1877-88.
- 56 Yoder LH. Lung cancer epidemiology. *Medsurg Nurs* 2006; 15:171-4; quiz 5.
- 57 Steenland K, Loomis D, Shy C, *et al.* Review of occupational lung carcinogens. *Am J Ind Med* 1996; 29:474-90.
- 58 Boffetta P, Saracci R, Kogevinas M, *et al.* Les cancérogènes professionnels. In Le cancer Le corps, Encyclopédie de sécurité et de santé au travail, France. 2000.

- 59 IARC. Some Halogenated Hydrocarbons. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 20, Lyon, France. 1979.
- 60 IARC. Overall Evaluations of Carcinogenicity: An Updating of IARC Monographs Volumes 1 to 42. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Suppl. 7, Lyon, France. 1987.
- 61 IARC. Diesel and Gasoline Engine Exhausts and Some Nitroarenes. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 46, Lyon, France. 1989a.
- 62 IARC. Polynuclear Aromatic Compounds. Part 1: Chemical, Environmental and Experimental Data. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 32, Lyon, France. 1983b.
- 63 IARC. Re-evaluation of Some Organic Chemicals, Hydrazine and Hydrogen Peroxide. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 71, Lyon, France. 1999a.
- 64 IARC. Occupational Exposures in Insecticide Application, and Some Pesticides. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 53, Lyon, France. 1991b.
- 65 IARC. Ionizing Radiation. Part 1: X-Radiation and γ -Radiation, and Neutrons. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 75, Lyon, France, 2000a.
- 66 IARC. Ionizing Radiation. Part 2: Some Internally Deposited Radionuclides. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 78, Lyon, France. 2001a.
- 67 IARC. Polychlorinated Dibenzo-para-dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 69, Lyon, France. 1997.
- 68 IARC. Some Anti-thyroid and Related Substances, Nitrofurans and Industrial Chemicals. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 7, Lyon, France. 1974a.
- 69 IARC. Beryllium, Cadmium, Mercury, and Exposures in the Glass Manufacturing Industry. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 58, Lyon, France. 1993a.
- 70 IARC. Chromium, Nickel and Welding. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 49, Lyon, France. 1990a.
- 71 IARC. Polynuclear Aromatic Compounds. Part 4: Bitumens, Coal-Tars and Derived Products, Shale-Oils and Soots. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 35, Lyon, France. 1985.

- 72 IARC. Tobacco Smoke and Involuntary Smoking. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 83, Lyon, France. 2004.
- 73 IARC. Occupational exposures to Mists and Vapours from Strong Inorganic Acids; and Other Industrial Chemicals. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 54, Lyon, France. 1992a.
- 74 Thorgeirsson ET, Geller F, Sulem P. A variant associated with nicotine dependence, lung cancer and peripheral arterial disease. *Nature* 2008; 452:638-42.
- 75 Hung RJ, McKay JD, Gaborieau V, *et al.* A susceptibility locus for lung cancer maps to nicotinic acetylcholine receptor subunit gene on 15q25. *Nature* 2008; 452:633-7.
- 76 Voorrips LE, Goldbohm RA, Verhoeven DT, *et al.* Vegetable and fruit consumption and lung cancer risk in the Netherlands Cohort Study on diet and cancer. *Cancer Causes Control* 2000;11:101-15.
- 77 Shareck M. Consommation alimentaire d'antioxydants et risque de cancer du poumon: une étude cas-témoins montréalaise. Département de médecine sociale et préventive, Faculté de médecine. Université de Montréal, Mémoire de maîtrise, Août 2008: 144 pages.
- 78 Goldbohm RA, Voorrips LE. Epidemiology of nutrition and lung cancer. *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme* 2000; 4:23-35; discussion -7.
- 79 WCRF. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. *World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research*. Washington DC 2007.
- 80 Swanson CA, Brown CC, Sinha R, *et al.* Dietary fats and lung cancer risk among women: the Missouri Women's Health Study (United States). *Cancer Causes Control* 1997; 8:883-93.
- 81 Quoix E. [Novel epidemiology in lung cancer - non-smokers, women and cannabis]. *Rev Mal Respir* 2007;24:6S10-5.
- 82 Watson JM, Scarinci IC, Klesges RC, *et al.* Relationships among smoking status, ethnicity, socioeconomic indicators, and lifestyle variables in a biracial sample of women. *Prev Med* 2003; 37:138-47.
- 83 Siegfried JM. Women and lung cancer: does oestrogen play a role? *Lancet Oncol* 2001; 2:506-13.
- 84 Zang EA, Wynder EL. Differences in lung cancer risk between men and women: examination of the evidence. *J Natl Cancer Inst* 1996; 88:183-92.

- 85 Tulinius H, Sigfusson N, Sigvaldason H, *et al.* Risk factors for malignant diseases: a cohort study on a population of 22,946 Icelanders. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1997; 6:863-73.
- 86 Mennezier B, Lebitasy MP, Moreau L, *et al.* Women and small cell lung cancer: social characteristics, medical history, management and survival: a retrospective study of all the male and female cases diagnosed in Bas-Rhin (Eastern France) between 1981 and 1994. *Lung Cancer* 2003;42:141-52.
- 87 Robert P. Sous la direction de Rey-Debove J. et Ray A. *Le Nouveau Petit Robert Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris, France 2007.
- 88 Zahm SH, Fraumeni JF, Jr. Racial, ethnic, and gender variations in cancer risk: considerations for future epidemiologic research. *Environ Health Perspect* 1995; 103 Suppl 8:283-6.
- 89 Muir CS. Epidemiology of cancer in ethnic groups. *Br J Cancer Suppl* 1996; 29:S12-6.
- 90 Krieger N, Quesenberry C, Jr., Peng T, *et al.* Social class, race/ethnicity, and incidence of breast, cervix, colon, lung, and prostate cancer among Asian, Black, Hispanic, and White residents of the San Francisco Bay Area, 1988-92 (United States). *Cancer Causes Control* 1999;10:525-37.
- 91 Baquet C, Horm J, Gibbs T, *et al.* Socioeconomic factors and cancer incidence among blacks and whites. *J Natl Cancer Inst* Apr 17; 1991; 83(8):551-7.
- 92 Abidoye O, Ferguson MK, Salgia R. Lung carcinoma in African Americans. *Nat Clin Pract Oncol* 2007; 4:118-29.
- 93 Richie JP, Jr., Carmella SG, Muscat JE, *et al.* Differences in the urinary metabolites of the tobacco-specific lung carcinogen 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone in black and white smokers. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1997; 6:783-90.
- 94 Flenaugh EL, Henriques-Forsythe MN. Lung cancer disparities in African Americans: health versus health care. *Clin Chest Med* 2006;27:431-9, vi.
- 95 Brenner AV, Wang Z, Kleinerman RA, *et al.* Previous pulmonary diseases and risk of lung cancer in Gansu Province, China. *Int J Epidemiol* 2001;30:118-24.
- 96 Tammemagi CM, Neslund-Dudas C, Simoff M, *et al.* Smoking and lung cancer survival: the role of comorbidity and treatment. *Chest* 2004; 125:27-37.
- 97 Ramanakumar AV, Parent ME, Menzies D, *et al.* Risk of lung cancer following nonmalignant respiratory conditions: evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *Lung Cancer* 2006; 53:5-12.

- 98 Evans GW, Kantrowitz E. Socioeconomic status and health: the potential role of environmental risk exposure. *Annu Rev Public Health* 2002; 23:303-31.
- 99 Dalton SO, Steding-Jessen M, Engholm G, *et al.* Social inequality and incidence of and survival from lung cancer in a population-based study in Denmark, 1994-2003. *Eur J Cancer* 2008; 44:1989-95.
- 100 Gorlova OY, Zhang Y, Schabath MB, *et al.* Never smokers and lung cancer risk: a case-control study of epidemiological factors. *Int J Cancer* 2006; 118:1798-804.
- 101 Dai XD, Lin CY, Sun XW, *et al.* The etiology of lung cancer in nonsmoking females in Harbin, China. *Lung Cancer* 1996; 14 Suppl 1:S85-91.
- 102 Braaten T, Weiderpass E, Kumle M, *et al.* Explaining the socioeconomic variation in cancer risk in the Norwegian Women and Cancer Study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005; 14:2591-7.
- 103 Akhmedkhanov A, Toniolo P, Zeleniuch-Jacquotte A, *et al.* Aspirin and lung cancer in women. *Br J Cancer* 2002; 87:49-53.
- 104 Faggiano F, Zanetti R, Costa G. Cancer risk and social inequalities in Italy. *J Epidemiol Community Health* 1994; 48:447-52.
- 105 Martikainen P, Lahelma E, Ripatti S, *et al.* Educational differences in lung cancer mortality in male smokers. *Int J Epidemiol* 2001; 30:264-7.
- 106 Tyczynski JE, Bray F, Parkin DM. Lung cancer in Europe in 2000: epidemiology, prevention, and early detection. *Lancet Oncol* 2003;4:45-55.
- 107 Bardin-Mikolajczak A, Lissowska J, Zaridze D, *et al.* Occupation and risk of lung cancer in Central and Eastern Europe: the IARC multi-center case-control study. *Cancer Causes Control* 2007; 18:645-54.
- 108 Darby S, Whitley E, Doll R, *et al.* Diet, smoking and lung cancer: a case-control study of 1000 cases and 1500 controls in South-West England. *Br J Cancer* 2001; 84:728-35.
- 109 Dosemeci M, Hayes R, Viter R, *et al.* Occupational physical activity, socioeconomic status, and risks of 15 cancer sites in Turkey. *Cancer Causes Control* 1993; 4(4):313-21.
- 110 Martin JC, Imbernon E, Goldberg M, *et al.* Occupational risk factors for lung cancer in the French electricity and gas industry: a case-control survey nested in a cohort of active employees. *Am J Epidemiol* 2000; 151:902-12.
- 111 Akiba S, Kato H, Blot WJ. Passive smoking and lung cancer among Japanese women. *Cancer Res* 1986;46:4804-7.

- 112 Marshall B, Chevalier A, Garillon C, *et al.* Socioeconomic status, social mobility and cancer occurrence during working life: a case-control study among French electricity and gas workers. *Cancer Causes Control* 1999; 10:495-502.
- 113 Haldorsen T, Andersen A, Boffetta P. Smoking-adjusted incidence of lung cancer by occupation among Norwegian men. *Cancer Causes Control* 2004; 15:139-47.
- 114 de Kok IM, van Lenthe FJ, Avendano M, *et al.* Childhood social class and cancer incidence: results of the globe study. *Soc Sci Med* 2008; 66:1131-9.
- 115 Schwartz KL, Crossley-May H, Vigneau FD, *et al.* Race, socioeconomic status and stage at diagnosis for five common malignancies. *Cancer Causes Control* 2003; 14:761-6.
- 116 Canada S. Standard Occupational Classification. Ottawa: Statistics Canada, Standards Division. 1980.
- 117 Stronks K, van de Mheen HD, Looman CW, *et al.* Cultural, material, and psychosocial correlates of the socioeconomic gradient in smoking behavior among adults. *Prev Med* 1997; 26:754-66.
- 118 Geyer S, Hemstrom O, Peter R, *et al.* Education, income, and occupational class cannot be used interchangeably in social epidemiology. Empirical evidence against a common practice. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60:804-10.
- 119 Brown AF, Ettner SL, Piette J, *et al.* Socioeconomic position and health among persons with diabetes mellitus: a conceptual framework and review of the literature. *Epidemiol Rev* 2004; 26:63-77.
- 120 Last J. *Dictionnaire d'épidémiologie*: Edisem et Maloine 2004.
- 121 Rascle N, Irachabal S. Médiateurs et modérateurs: implications théoriques et méthodologiques dans le domaine du stress et de la psychologie de la santé. *Le travail humain* 2001/2;64:97-118.
- 122 Leffondre K, Abrahamowicz M, Siemiatycki J, *et al.* Modeling smoking history: a comparison of different approaches. *Am J Epidemiol* 2002; 156:813-23.
- 123 IARC. *Social inequalities and cancer*. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer/World Health Organization 1997.
- 124 Erikson R, Torssander J. Clerics die, doctors survive: A note on death risks among highly educated professionals. *Scand J Public Health* 2009; 37:227-31.
- 125 Marmot M. The influence of income on health: views of an epidemiologist. *Health Aff (Millwood)* 2002; 21:31-46.

- 126 Potter JD. Diet and cancer: possible explanations for the higher risk of cancer in the poor. *IARC Sci Publ* 1997;265-83.
- 127 Benedetti A, Parent ME, Siemiatycki J. Consumption of alcoholic beverages and risk of lung cancer: results from two case-control studies in Montreal, Canada. *Cancer Causes Control* 2006; 17:469-80.
- 128 Leffondre K, Abrahamowicz M, Xiao Y, *et al.* Modelling smoking history using a comprehensive smoking index: application to lung cancer. *Stat Med* 2006; 25:4132-46.
- 129 Ramanakumar AV, Parent ME, Siemiatycki J. Risk of lung cancer from residential heating and cooking fuels in Montreal, Canada. *Am J Epidemiol* 2007;165:634-42.
- 130 Ramanakumar AV, Parent ME, Latreille B, *et al.* Risk of lung cancer following exposure to carbon black, titanium dioxide and talc: results from two case-control studies in Montreal. *Int J Cancer* 2008;122:183-9.
- 131 Pintos J, Parent ME, Rousseau MC, *et al.* Occupational exposure to asbestos and man-made vitreous fibers, and risk of lung cancer: evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *J Occup Environ Med* 2008; 50:1273-81.
- 132 Koushik A, Parent ME, Siemiatycki J. Characteristics of menstruation and pregnancy and the risk of lung cancer in women. *Int J Cancer* 2009.
- 133 Pintos J, Parent ME, Case BW, *et al.* Risk of mesothelioma and occupational exposure to asbestos and man-made vitreous fibers: evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *J Occup Environ Med* 2009;51:1177-84.
- 134 Sobin LH. La classification histologique internationale des Tumeurs. Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé, 60 (2): 171-178. 1982.
- 135 Nocon M, Keil T, Willich S. Education, income, occupational status and health risk behaviour. *J Public Health* 2007;15:401-5.
- 136 Ville de Montreal: Evaluation foncière.
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=3137,3741720&_dad=portal&_schema=PORTAL
- 137 International Labour Office.
<http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/index.htm>.
- 138 Mild KH, Mattsso MO, Hardell L, *et al.* Occupational carcinogens: ELF MFs. *Environ Health Perspect* 2005;113:A726-7; author reply A7.

- 139 J.L. Jackson, K. Douglas, Shimeall W. Introduction to structural equation modeling (path analysis) [on-line]. Precourse PA08. Society of General Internal Medicine (SGIM). Washington, D.C.
<http://www.sgim.org/userfiles/file/AMHandouts/AM05/handouts/PA08.pdf>. 2005.
- 140 Gahlinger PM, Abrahamson DJ. *Computer Programs for Epidemiologic Analysis*. Honolulu, Hawaii: Makapuu Medical Press 1993.
- 141 Streiner DL, Norman GR. *Health measurement scales: A practical guide to their development and use*. Oxford (New York): Oxford University Press 1996.
- 142 Kleinbaum DG. *Logistic regression. A self-Learning Text*. New York: Springer 1996.
- 143 Kleinbaum DG. *Logistic regression. A self-Learning Text*. New York: Springer 2002.
- 144 Demissie K, Hanley JA, Menzies D, *et al*. Agreement in measuring socio-economic status: area-based versus individual measures. *Chronic Dis Can* 2000; 21:1-7.
- 145 Southern DA, McLaren L, Hawe P, *et al*. Individual-level and neighborhood-level income measures: agreement and association with outcomes in a cardiac disease cohort. *Med Care* 2005; 43:1116-22.
- 146 Geronimus AT, Bound J. Use of census-based aggregate variables to proxy for socioeconomic group: evidence from national samples. *Am J Epidemiol* 1998; 148:475-86.
- 147 Thun MJ. The evolving relationship of social class to tobacco smoking and lung cancer. *J Natl Cancer Inst* 2009; 101:285-7.
- 148 Linseisen J, Rohrmann S, Miller AB, *et al*. Fruit and vegetable consumption and lung cancer risk: updated information from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Int J Cancer* 2007; 121:1103-14.
- 149 Smith DG. *Health Inequalities: Life course Approaches*. Bristol: The Policy Press. 2003.
- 150 Galobardes B, Lynch J, Smith GD. Measuring socioeconomic position in health research. *Br Med Bull* 2007; 81-82:21-37.
- 151 Naess O, Claussen B, Davey Smith G. Relative impact of childhood and adulthood socioeconomic conditions on cause specific mortality in men. *J Epidemiol Community Health* 2004; 58:597-8.
- 152 Lynch J., G. K. Socioeconomic position. In Berkman I.F, Kawachi I (eds) *Social Epidemiology*, 1st ed. Oxford University Press, 13-35. 2000.

- 153 Lynch J. Income inequality and health: expanding the debate. *Soc Sci Med* 2000; 51:1001-5; discussion 9-10.
- 154 Wolfson MC, Kaplan G, Lynch J, *et al.* Relation between income inequality and mortality: empirical demonstration. *West J Med* 2000;172:22-4.

Annexes

Annexe 1

Tableau 2.4 : Récapitulatif de la littérature sur la relation entre statut socio-économique et cancer du poumon, 1986 - 2009 (articles originaux)

Tableau 2.4: Récapitulatif de la littérature sur la relation entre statut socio-économique et cancer du poumon, 1986-2009 (articles originaux)

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
Menvielle et coll. (2009) 10 pays d'Europe : France, Italie, Espagne, Allemagne, Suède, Pays-Bas, Norvège, Danemark et Grande Bretagne.	Cohorte prospective	- 391 251 participants d'une étude prospective européenne sur le cancer et la nutrition où 939 hommes et 692 femmes ont développé le cancer du poumon.	Éducation	<u>Éducation</u> École primaire ou moins École professionnelle ou secondaire Autres écoles ou études secondaires Collège ou université École primaire ou moins École professionnelle ou secondaire Autres écoles ou études secondaires Collège ou université	<u>Éducation Hommes</u> 1.78 (1.44-2.20) 1.39 (1.10-1.74) 1.19 (0.87-1.62) Référence <u>Femmes</u> 1.42 (1.07-1.88) 1.16 (0.87-1.54) 1.18 (0.85-1.63) Référence	Tabagisme, alimentation (fruits et légumes) chez les fumeurs spécilament	Age, Tabagisme, alimentation.	Pour les auteurs, le tabagisme explique jusqu'à 50% de la relation entre éducation et cancer du poumon, mais ils estiment qu'ils n'auraient pas contrôlé tout l'effet du tabagisme.
Dalton et coll. (2008) Danemark	Cohorte rétrospective	- 3 220 000 hommes et femmes residents du Danemark entre 1925 et 1973 de 30 ans et plus.	Éducation	<u>Éducation</u> Éducation primaire et école secondaire Professionnelle Éducation supérieure Inconnue Éducation primaire et école secondaire Professionnelle Éducation supérieure	<u>Éducation Hommes</u> Référence 0.92 (0.89- 0.96) 0.65 (0.61 – 0.70) 1.53 (1.33 – 1.75) <u>Femmes</u> Référence 0.76 (0.72- 1.79) 0.54 (0.50 – 0.59)	Tabagisme	Tabagisme, âge, période de calendrier de 5 ans d'intervalle.	Les associations entre SSE et risque de cancer du poumon persistent même après ajustement pour le tabagisme.

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateur s du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
			Revenu	Inconnue <u>Revenu</u> Bas Moyen Élevé Bas Moyen Élevé	2.09 (1.74 – 2.51) <u>Revenu</u> Hommes 1.21 (1.16- 1.27) Référence 0.66 (0.63 – 0.70) Femmes 1.06 (1.01- 1.12) Référence 0.71 (0.67 – 0.75)			
			Classe sociale	<u>Classe sociale</u> Créateurs Professionnels Artistes Service Manuel Agriculture Inconnue Créateurs Professionnels Artistes Service Manuel Agriculture Inconnue	<u>Classe sociale</u> Hommes 0.74 (0.64 – 0.85) 0.74 (0.69 – 0.79) 7.20 (5.52 – 9.39) 0.87 (0.83 – 0.91) Référence 0.61 (0.55 – 0.67) 0.93 (0.87 – 1.00) Femmes 2.08 (1.53 – 2.84) 0.96 (0.85 – 1.09) 0.68 (0.64 – 0.73) 0.68 (0.64 – 0.73) Référence 0.63 (0.50 – 0.79) 0.72 (0.67 – 0.77)			

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
De Kok et coll. (2008) Pays-Bas	Cohorte prospective	12 978 personnes âgées de ≥ 24 ans et résidents de la ville d'Eindhoven.	Emploi du père quand le sujet avait 12 ans ou dernier emploi s'il était décédé	Emploi Professionnels supérieurs Professionnels Indépendants Manuels supérieurs Manuels	Emploi Référence 0.87 (0.41 – 1.85) 0.85 (0.40 – 1.78) 0.92 (0.45 – 1.89) 0.99 (0.48 – 2.06)	Tabagisme, alimentation et activité physique	Age, sexe, statut matrimonial, éducation et emploi du sujet à l'âge adulte	Emploi et éducation du sujet ont été utilisés comme variables d'ajustement. Associations ne non significatives après ajustement
Geyer (2008) Allemagne	Cohorte retrospective	- 170 764 hommes et femmes de plus de 35 ans et assurés par l'État depuis au moins 365 jours.	Emploi Revenu	Emploi Non classifiés Emploi sans compétence ou presque Emploi à compétence non manuelle Emploi à compétence manuelle Emploi intermédiaires et professionnels Revenu Moins élevé Bas Moyen Élevé Plus élevé Non-classifiés	Emploi 5.96 (2.21-16.08) 6.89 (2.54-18.69) 5.27 (1.93-14.26) 2.73 (0.96-7.78) Référence Revenu 7.03 (3.24-5.81) 3.99 (2.46-6.49) 1.92 (1.15-3.20) 1.33 (0.88-1.99) Référence 4.34 (3.24-5.80)	Tabagisme mais dont le type n'est pas précisé, environnement	Age, sexe, tabagisme,	Emploi et revenu indépendamment associés au cancer du poumon, mais tabagisme explique une grande part de cette relation.
Sutherland et Aitken	Cohorte rétrospective	102 cas de cancer du	Indice de privation	Indice de privation I 1-3 (catégorie la moins	Nombre cas constatés Vs nombre	Age, ethnie	Age, ethnie	Les pauvres ont 3 ou 4 fois plus

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
(2008) Nouvelle Zélande		poumon diagnostiqués entre 1997 et 1999.		exposée) II 4- 7 (catégorie intermédiaire) III 8-10 (catégorie la plus exposée)	de cas attendu I = 15 Vs 25.3 II = 13 Vs 31.3 III = 73 Vs 44.4			de cas que les riches. La période de suivie était de 5 ans, mais non précisée. Le total de la population suivie n'est pas précisée non plus.
Bardin-Mikolajczak et coll. (2007) Europe de l'Est	Cas-témoins	Participants < 79 ans. Cas : 2056 hommes et 576 femmes diagnostiqués 1998-2001. Témoins : 2144 hommes et 727 femmes	Emploi	Emploi Professionnels, techniciens et divers Administratifs et managers Employés de bureau et divers Vendeurs Travailleurs des services Travailleurs agricoles Travailleurs de production, transport, opérateurs de machines Sans emploi	Emploi 1.20 (0.85 – 1.56) 0.78 (0.41 – 1.46) 1.00 (0.77 – 1.30) 0.61 (0.41 – 0.90) 0.86 (0.62 – 1.19) 1.19 (0.75 – 1.85) 0.95 (0.73 – 1.22) Référence	Tabagisme, expositions professionnelles	Age, centre hospitalier et tabagisme	
Ekberg-Aronsson et coll. (2006) Malmö, Suède	Cohorte prospective	- 22 387 hommes et femmes de 27-61 ans (44 ans de moyenne). recrutés en 1974-1992, suivi	Emploi	Emploi SSE faible (travail manuel) vs SSE élevé (travail non manuel)	Emploi Fumeurs H 1.39 (1.11-1.73) F 1.56 (1.04-2.34) Fumeurs avec inhalation	Tabagisme résiduel, style de vie, expositions professionnelles	Tabagisme actif actuel, inhalation, statut matrimonial, âge	Taux de participation : 70%. Le résidu de la relation entre SSE et risque de cancer du poumon

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
		jusqu'à fin 2003. - Participants à un programme régional de dépistage de cancer du poumon		SSE faible (travail manuel) vs SSE élevé (travail non manuel) SSE faible (travail manuel) vs SSE élevé (travail non manuel)	H 2.22 (1.36-5.38) F 2.50 (1.16-3.62) Carcinome à larges cellules, fumeurs H 1.80 (1.16-2.281) F 7.10 (1.63-30.86)			pourrait encore être expliqué par le tabagisme.
Braaten et coll. (2005) Norvège	Cohorte prospective	93 638 femmes de 30-70 ans suivies [Étude nationale des cancers] (1991-1992 ou 1996-1997). 3 259 cas identifiés jusqu'en 2001.	Éducation	<u>Éducation</u> 7-9 ans 10-12 ans 13-16 ans ≥17 ans	<u>Éducation</u> Référence 0.85 (0.59-1.23) 0.66 (0.39-1.11) 0.58 (0.25-1.34)	Habitude de tabagisme, consommation alimentaire, santé perçue	Tabagisme. âge initiation tabagisme, nombre de paquets par an, santé perçue, consommation alimentaire	Consommation alimentaire et santé perçue ont été comme des facteurs modificateurs.
De Stefani et coll. (2005) Uruguay	Cas-témoins	338 cas d'adénocarcinome et 1014 témoins (hommes et femmes) hospitaliers, ≥ 39 ans.	Revenu Éducation	<u>Revenu</u> ≤ 150 US dollars par mois ≥ 150 US dollars par mois Inconnu <u>Éducation</u> 0-2 ans 3-5 ans 6 ans et plus	<u>Revenu</u> Référence 0.9 (0.7 – 1.2) <u>Éducation</u> Référence 0.8 (0.6 – 1.1) 0.8 (0.6 – 1.1)	Aucun	Aucun	
Haldorsen et	Cohorte	893 264	Emploi	Emploi selon la	Excédent des cas vs	Tabagisme,	Tabagisme	20% de tous les

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
coll. (2004) Norvège	rétrospective	hommes âgés de 25-64 ans suivis de 1971-1991		classification nordique résumé en : Économiquement actif Économiquement inactif	nombre attendu 17.0% (15.9 – 18.0) Référence	expositions professionnelles		cancers du poumon étaient reliés à l'emploi après contrôle du tabagisme
Louwman et coll. (2004) Eindhoven. Hollande	Cohorte prospective	Échantillon de 18 793 patients non institutionnalisés de 15-75 ans, suivis entre 1991 et 1998. 760 nouveaux cas de cancer du poumon	Éducation	<u>Éducation</u> École primaire seulement École professionnelle ou secondaire élémentaire École professionnelle ou secondaire intermédiaire École professionnelle supérieure et université École primaire seulement École professionnelle supérieure et université	<u>Éducation</u> 2.7 (1.3-5.3) 2.36 (IC non fourni) 1.44 (IC non fourni) Référence Après ajustements pour facteurs comportementaux : 1.6 (0.8-3.3) Référence	Facteurs comportementaux: Tabagisme, alcool, activité physique, et les trois combinés	Facteurs comportementaux: Tabagisme, alcool, activité physique, et les trois combinés	Tabagisme explique 39% de la relation entre éducation et cancer du poumon
Schwartz et coll. (2003) Détroit, États-Unis	Cohorte rétrospective	12 895 cas identifiés (1 ^{er} janv 1988-31 déc 1992) par système de surveillance du registre de cancer pour la population de	Statut d'emploi, revenu et éducation combinés	Travailleurs pauvres Travailleurs non-pauvres sous-éduqués Travailleurs non-pauvres éduqués Professionnels	Référence 0.79 (0.69-0.91) 0.76 (0.66-0.87) 0.78 (0.69-0.89)	Facteurs biologiques	Race, âge, sexe	SSE prédit le stade du cancer du poumon au diagnostic. Pas d'interaction entre risque de cancer du poumon et SSE,

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
		Détroit						race et âge.
Akhmedkhanov et coll. (2002)	Cas-témoins nichée dans une cohorte	14 275 femmes de 31-70 ans, résidant à New York 81 cas et 810 témoins dont 10 par cas	Éducation	<u>Éducation</u> Pas d'éducation collégiale Éducation collégiale Éducation universitaire	<u>Éducation</u> Référence 0.62 (0.35 – 1.08) 0.51 (0.25 – 1.03)	Tabagisme, éducation	Tabagisme	Relation inverse entre le risque de cancer du poumon et l'éducation.
Brenner et coll. (2001) Gansu (chine)	Cas-témoins	886 cas de 30-75 ans (656 hommes et 230 femmes) diagnostiqués entre 01/1994 et 04/1998 1765 témoins populationnels de même âge que les cas (1310 hommes et 455 femmes)	Éducation Revenu annuel	<u>Éducation</u> Sans éducation ≤ primaire Techniques ou collège ≥ collège <u>Revenu</u> Sans revenu < 2 000 \$ US 2 000-2 999 \$ US 3 000 -4 399 \$ US ≥ 4 400 \$ US	<u>Éducation</u> Référence 1.9 (1.2 – 3.0) 1.4 (0.6 – 3.0) RR = 5.0 (0.9 – 28.4) <u>Revenu</u> Référence 2.0 (0.8 – 4.5) 2.8 (1.1 – 7.0) 2.1 (1.0 – 7.0) 1.8 (0.9 – 3.6)	Maladies pulmonaires	Âge, sexe, lieu de résidence, tabagisme	Les maladies pulmonaires augmentent le risque de cancer du poumon.
Darby et coll. (2000) Sud-Ouest de l'Angleterre	Cas-témoins	982 cas et 1486 témoins issus de la population habitant le Sud-Ouest de l'Angleterre, âgés < 75 ans	Classe sociale Basée sur l'emploi actuel ou le dernier emploi	Classe sociale I et II réunies (travailleurs manuels) vs III (travailleurs non manuels)	<u>Classe sociale</u> 0.66 (0.51 – 0.86)	Tabagisme	Âge, sexe, tabagisme, alimentation	L'ajustement avec l'alimentation ne change pas beaucoup les résultats si le tabagisme a déjà

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
			occupé (ou du mari pour les femmes mariées)	Classe sociale III vs IV et V réunies (Professionnels)	1.05 (0.84 – 1.32)			été pris en compte.
Mao et coll. (2001) 8 provinces du Canada : Alberta, Colombie-Britannique, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Ile du Prince Édouard, Nouvelle-Écosse et Terre-Neuve	Cas-témoins	3 280 cas et 5 073 témoins de 20 ans et plus entre 1994 et 1997 (H + F) Cas identifiés à partir des registres de cancer provinciaux Témoins populationnels sélectionnés aléatoirement à partir d'un échantillon pour chaque province	Revenu familial Éducation Classe professionnelle	Revenu SSE faible [<\$20 000 pour ≤3 personnes ou < \$30 000 pour ≥4 personnes] vs SSE élevé [≥\$50 000 pour ≤3 personnes ou ≥\$100 000 pour ≥4 personnes] Éducation ≤8 ans 9-13 ans ≥14 ans ≤8 ans 9-13 ans ≥14 ans Classe professionnelle Professionnelle Intermédiaire Compétence non manuelle	Revenu H 1.7 (1.3-2.2) F 1.5 (1.1-2.0) Éducation Hommes Référence 0.8 (0.7-1.0) 0.6 (0.5-0.7) Femmes Référence 0.9 (0.7-1.2) 0.6 (0.5-0.8) Classe professionnelle Hommes Référence 1.2 (0.8-1.7) 1.4 (0.9-2.0)	Style de vie, autres facteurs	Âge, province, paquets de cigarette par an, années d'exposition au tabagisme passif (travail ou maison) et quantité consommée de légumes, jus de légume et de viande	Risque Attribuable à la Population (RAP) : Revenu 24% Hommes et 14% femmes Éducation 25% Hommes et 19% Femmes Classe professionnelle 21% Hommes. Rien n'a été pour les femmes

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
				Compétence manuelle Compétence partielle Sans compétence Professionnelle Intermédiaire Compétence non manuelle Compétence manuelle Compétence partielle Sans compétence	1.3 (0.9-1.9) 1.5 (1.1-2.3) 1.9 (1.2-3.0) Femmes Référence 0.9 (0.7-1.1) 0.9 (0.7-1.1) 1.0 (0.7-1.4) 1.0 (0.7-1.4) 1.1 (0.8-1.7)			
Mackillop et coll. (2000) Ontario (Canada)	Cohorte rétrospective	208 110 cas de cancer diagnostiqués 1989-1993	Revenu familial médian	<u>Revenu</u> 10 ^{ème} décile vs 1 ^{er}	<u>Revenu</u> 0.63 (0.59 – 0.68) H 0.74 (0.69- 0.80) F	Tabagisme, âge	Âge, tabagisme	
Martin et coll. (2000) France	Cas-témoins nichée dans une cohorte	Personnes travaillant à la compagnie nationale française d'électricité entre 01/1978 et 12/1989 représentant 1 400 000 personnes-années de suivi	Emploi	<u>Emploi</u> Exécutifs seniors Exécutifs intermédiaires Employés de bureau Employés qualifiés Employés non qualifiés	<u>Emploi</u> Référence 0.87 (0.33 – 2.24) 2.54 (1.21 - 5.33) 2.26 (1.09 – 4.67) 3.08 (1.47 – 6.48)	Aucun	Aucun	
Droste et coll. (1999)	Cas-témoins hospitalière	478 cas et 536 témoins hommes	Éducation	<u>Éducation</u> Élevée	<u>Éducation</u> Référence	Tabagisme	Tabagisme	Le tabagisme n'a eu aucun effet

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
Anvers (Belgique)		seulement interviewés entre 03/1995 et 11/1997	Classe professionnelle	Intermédiaire Faible <u>Emploi</u> Élevée Intermédiaire Faible	1.2 (0.8 – 1.8) 0.9 (0.5 – 1.4) <u>Emploi</u> Référence 1.2 (0.8 – 1.7) 2.3 (1.5 – 3.4)			sur la relation entre la classe professionnelle et risque de cancer du poumon
Krieger et coll. (1999) Californie (Etats-Unis)	Cohorte rétrospective	70 899 cas (H+F) des cancers (dont 14 601 cas de cancer du poumon) diagnostiqués en 1988-1992 Source : recensement de population	Emploi et revenu combinés	Travailleurs non pauvres Travailleurs pauvres	<u>Emploi et revenu</u> Référence 1.0 (0.8-1.2)	Position socio-économique	Âge	
Marshall et coll. (1999) France	Cas-témoins niché dans une cohorte	119 000 hommes travailleurs chez Électricité de France et Gaz de France (1988-1992) 124 cas de cancer du poumon et 372	Emploi Revenu	<u>Emploi</u> Niveau faible (Ouvriers et manœuvres) vs élevé (Gestionnaires et spécialistes) Emploi intermédiaire	<u>Emploi</u> <i>En début de carrière</i> 4.9 (1.0-24.4) <i>En milieu de carrière</i> OR = 2.4 (1.1-5.3) <i>Au diagnostic</i> OR = 2.4 (1.3-4.7) <i>En début de carrière</i>	Style de vie, expositions professionnelles	Sexe, autres types de cancers	Témoins appariés pour âge (hommes). Le niveau socio-économique associé avec le cancer du poumon à tout moment de la carrière.

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
		témoins (travailleurs dans les mêmes entreprises)		(travailleurs des services et autres) vs élevé	2.6 (0.5-13.4) <i>En milieu de carrière</i> 2.0 (0.9-4.4) <i>Au diagnostic</i> 1.7 (0.9-2.9)			L'étude initiale comprenait des femmes mais ces analyses portent sur les hommes seulement. Résultats sur le revenu non rapportés.
Swanson et coll. (1997) Missouri (Etats-Unis)	Cas-témoins populationnelle	624 témoins et 587 cas, tous des femmes, âgées de 35 à 84 ans résidents de Missouri entre 1 ^{er} janvier 1993 et 31 janvier 1994	Éducation Revenu	< 12 ans 12 ans 13 ans et plus < 10 000 \$ 10-19 000 \$ 20-29 000 \$ 30-49 000 \$ 50 000 \$ et plus	<u>Éducation</u> Référence 0.74 (0.6 – 1.0) 0.52 (0.4 – 0.7) <u>Revenu</u> Référence 0.54 (0.4 – 0.8) 0.48 (0.3 – 0.8) 0.50 (0.3 – 0.8) 0.57 (0.3 – 0.9)	Tabagisme	Tabagisme	Éducation et revenu sont considérés ici comme variables d'ajustement dans l'étude de la relation entre l'alimentation et le cancer du poumon chez les femmes.
Van Loon et coll. (1997) Hollande	Cohorte prospective	58 279 hommes de 55-69 ans en 09/1986, suivis de 1986-1989	Éducation	Primaire Professionnel élémentaire Secondaire élémentaire Secondaire avancé Professionnel avancé / Université	<u>Éducation</u> Référence 1.28 (0.89- 1.85) 0.94 (0.65-1.36) 0.70 (0.40 – 1.21) 0.53 (0.34 – 0.82)	Tabagisme, alimentation, expositions professionnelles	Tabagisme, âge, alimentation, consommation de vitamine C, beta-carotène et rétinol.	

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
			Emploi (le dernier emploi occupé par le sujet) Profession la plus récente ((basé sur l'ordre des titres d'emplois)	Col bleu Col blanc bas Col blanc supérieur Autres I Bas II III IV V Supérieur	Emploi Référence 0.76 (0.49 – 1.18) 0.91 (0.66 – 1.25) 0.75 (0.51 – 1.10) Profession la plus récente Référence 1.22 (0.82- 1.80) 0.89 (0.60-1.32) 0.85 (0.53 – 1.36) 1.15 (0.72 – 1.83)			La précision n'a pas été donnée sur l'ordre ayant caractérisé les catégories
Dai et coll. (1996) Harbin (Chine)	Cas-témoins hospitalière	Femmes résidant à Harbin depuis >10 ans, âgées de 30-69 ans et n'ayant jamais fumé > 100 cigarettes. 120 Cas diagnostiqués entre 01/01/1992 et 31/12/1993. 120 témoins	Revenu personnel par mois	< 50 Yuan ≥ 50 Yuan	Revenu Référence 0.29 (0.09 – 0.90)	Pollution de l'air à l'intérieur de la maison, poussière de charbon, substances professionnelles	Tabagisme	Le revenu élevé était associé à un plus faible risque de cancer du poumon.
Van Loon et	Cohorte	58 279 hommes	Éducation		Éducation	Tabagisme,	Tabagisme, âge,	Après contrôle

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
coll. (1995) Hollande	prospective	de 55-69 ans en 09/1986, suivis entre 1986-1989	Emploi	Primaire Professionnel élémentaire Secondaire élémentaire Secondaire avancé Professionnel avancé / Université Col bleu Col blanc bas Col blanc supérieur Autres	Référence 1.36 (0.97 – 1.91) 0.95 (0.68 – 1.33) 0.89 (0.53-1.49) 0.52 (0.33- 0.82) <u>Emploi</u> Référence 0.69 (0.49 – 1.20) 0.90 (0.66 – 1.23) 0.78 (0.53 – 1.14)	alimentation	alimentation, consommation de la vitamine C, beta-carotène et rétinol.	pour habitudes de tabagisme, l'âge et l'alimentation, la différence entre col bleu et col blanc a été réduite.
Faggiano et coll. (1994) Turin (Italie)	Cas-témoins nichée dans une cohorte	Cas : 4 215 hommes et 3 451 femmes Témoins : 16 913 hommes et 13 838 femmes. Âge des participants variait de 20 à 69 ans.	Éducation	Primaire ou moins Intermédiaire Secondaire Université Primaire ou moins Intermédiaire Secondaire <u>Emploi</u> A) Chez les hommes Sans emploi Travailleurs manuels Indépendants	<u>Éducation</u> Hommes 2.47 (1.67-3.65) 2.03 (1.36-3.04) 1.66 (1.07-1.57) Référence Femmes 0.74 (0.41-1.35) 0.62 (0.35-1.11) Référence <u>Emploi</u> A. Chez les hommes 1.32 (0.65-2.66) 1.81 (1.37-2.38) 1.80 (1.31- 2.49)	Tabagisme, alcool et alimentation	Aucun	En dépit de sa condition sociale spécifique, la catégorie « femmes au foyer » a une incidence comparable à celles des autres catégories

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateurs du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
			Emploi	Services Professionnels B) Chez les femmes Sans emploi Ménagères Travailleuses manuelles Indépendants Services	1.30 (0.96-1.76) Référence Emploi B. Chez les femmes 0.41 (0.08 - 2.09) 0.49 (0.30 - 0.82) 0.45 (0.22-0.91) 0.86 (0.44-1.71) Référence			
Dosemeci et coll. (1993) Istanbul (Turquie)	Cas-témoins hospitalière	Cas : 3 486 hommes et 379 femmes Témoins : 2 127 hommes et 244 femmes Recrutés de 1979 à 1984	Emploi Classe professionnelle en 3 niveaux basé sur l'emploi occupé pendant l'étude	Élevé Intermédiaire Faible	<u>Classe professionnelle</u> Référence 1.0 (0.7 – 1.4) 0.9 (0.7 – 1.3)	Tabagisme	Âge et tabagisme	Aucune association entre le risque de cancer du poumon et le SSE après ajustement pour l'âge et le tabagisme.
Akiba et coll. (1986) Hiroshima et Nagasaki (Japon)	Cas-témoins	482 cas et 957 témoins habitants Hiroshima et Nagasaki, âgés de 35 à 95 ans	Emploi et tabagisme passif combinés	Époux jamais fumeurs Époux fumeurs sporadiques Époux grands fumeurs	<u>Emploi et tabagisme passif</u> <u>Femmes au foyer</u> Référence 0.9 (0.4 – 2.1) 1.5 (0.7 - 3.3)	Tabagisme de l'époux	Aucun	

Auteurs (année) Région ou pays	Type de devis	Participants : Nombres, âge, sexe, critères d'inclusion	Indicateur s du SSE	Catégories de l'indicateur du SSE	RR ou OR (IC 95%)	Médiateurs suggérés de la relation entre SSE et cancer du poumon	Variables d'ajustement	Commentaires
				Époux jamais fumeurs Époux fumeurs sporadiques Époux grands fumeurs Époux jamais fumeurs Époux fumeurs sporadiques Époux grands fumeurs	Cols blancs Référence 1.7 (0.7 – 4.5) 1.6 (0.6 - 4.1) Cols bleus Référence 0.5 (0.2 – 1.5) 10 (1.6 - 66.7)			

Annexe 2

Liste des hôpitaux de la grande ville de Montréal concernés par cette étude
(en ordre alphabétique)

1. Hôpital Charles-Lemoyne
2. Hôpital de la Cité-de-la-Santé
3. Hôpital Fleury
4. Hôpital Général de Montréal
5. Hôpital Général Juif-Sir Mortimer B. Davis
6. Hôpital Hôtel-Dieu de Montréal
7. Hôpital Jean-Talon
8. Hôpital Lachine
9. Hôpital Général du Lakeshore
10. Hôpital Maisonneuve-Rosemont
11. Hôpital Notre-Dame de la Merci
12. Hôpital Pierre-Boucher
13. Hôpital Royal Victoria
14. Hôpital du Sacré-Coeur
15. Hôpital Saint-Luc
16. Hôpital Saint-Mary's
17. Hôpital Santa Cabrini
18. Hôpital Verdun

Annexe 3

Exemple d'une lettre d'information



Université du Québec

Institut national de la recherche scientifique

INRS-Institut Armand-Frappier

□ 531, boulevard des Prairies
Laval (Québec) H7V 1B7
CANADA

Téléphone : (450) 687-5010

Télécopieur : (450) 686-5501

www.iaf.inrs.ca

Le 19 juin 2009

ÉTUDE DES MALADIES PULMONAIRES ET DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Cher

Un groupe de chercheurs oeuvrant dans le domaine médical dans des universités et hôpitaux de la région montréalaise entreprend une étude à la grandeur de la ville sur les maladies pulmonaires nécessitant un traitement en milieu hospitalier. Nous sommes particulièrement intéressés aux milieux de travail et de vie des individus. Vous avez été sélectionné pour faire partie d'un échantillon statistique de patients qui ont été traités dans des hôpitaux de Montréal. L'administration de l'hôpital appuie et participe à ce projet et votre médecin a été informé que nous vous contacterions pour vous demander de participer. La participation à l'étude est tout à fait volontaire. Vous n'avez aucune obligation de répondre à ces questions. Votre traitement médical ne sera aucunement influencé par votre choix de répondre ou non aux questions. La validité de cette importante recherche médicale exige que nous obtenions une juste représentation des patients; nous espérons donc que vous et les autres patients sélectionnés accepterez de participer.

Vous trouverez ci-joint un questionnaire gris et un Formulaire de consentement (en trois copies). Nous vous demandons de prendre quelques minutes pour remplir le questionnaire au meilleur de vos connaissances et de signer les Formulaires de consentement.

Dans quelques jours, une de nos intervieweuses vous téléphonera pour vous demander de nous accorder une entrevue. Si vous acceptez, l'entrevue se tiendra à l'endroit et au moment qui vous conviennent le mieux. L'intervieweuse vous posera quelques questions sur vos emplois passés, afin de mieux cerner l'environnement de travail que vous avez connu, vos habitudes de consommation de cigarettes et quelques questions additionnelles. Cette entrevue devrait durer entre 30 et 90 minutes.

Vous trouverez ci-joint une enveloppe pré-affranchie et pré-adressée. Vous n'avez qu'à nous retourner le questionnaire gris et deux Formulaires de consentement signés dans cette enveloppe. Si vous êtes dans l'impossibilité de vous déplacer pour poster l'enveloppe-retour, laissez-nous le savoir et nous irons la chercher à votre domicile.

Les renseignements que vous nous fournirez demeureront strictement confidentiels. Ils seront utilisés de façon anonyme et uniquement à des fins statistiques.

Un interviewer vous téléphonera dans quelques jours. Merci de votre collaboration.

Dr J. Siemiatycki
Chercheur principal
Tel: 337-8675 poste 4613



Université du Québec

Institut national de la recherche scientifique

INRS-Institut Armand-Frappier

□ 531, boulevard des Prairies
Laval (Québec) H7V 1B7
CANADA

Téléphone : (450) 687-5010
Télécopieur : (450) 686-5501
www.iaf.inrs.ca

6/19/09

STUDY OF LUNG DISEASE AND THE ENVIRONMENT

Dear

A group of medical researchers from Montreal area universities and hospitals are conducting a city-wide study of lung diseases which require hospital treatment. We are particularly interested in the environments in which people work and live. You have been selected to be part of a statistical sample of patients who have been treated in Montreal area hospitals. This research has been approved by the hospital authorities and your doctor has been notified that you will be asked to participate. Participation in this study is entirely voluntary. You are under no obligation to answer the questions. Your treatment will in no way be influenced by whether you answer these questions or not. Since the validity of this important medical research depends on obtaining a true representation of patients, we hope that you and all other selected patients will agree to participate.

You will find enclosed an orange questionnaire and a Consent Form (in 3 copies). Please fill in the questionnaire to the best of your knowledge and sign the Consent Form. It should not take longer than 5 minutes.

In a few days an interviewer will call you to set up an appointment for an interview. If you agree, the interview will take place at the time and place of your convenience. The interviewer will ask you some questions about your past occupations to get a better idea of what type of working conditions you have experienced, the places where you have lived, your smoking habits and other issues. That interview might take about 30 to 90 minutes.

We have included a self-addressed, stamped envelope so that you can mail the orange questionnaire and the signed Consent Form back to us. If you are unable to do so, we will arrange to have it picked up from you.

The information you give will be kept in strictest confidence and will be used anonymously for statistical analyses only.

My interviewer will be calling you in a few days. Thank you for your cooperation.

Dr. J. Siemiatycki, PhD
Principal Investigator
Tel: 337-8675 local 4613

Annexe 4

Exemple d'un formulaire de consentement

"Formule de consentement

**approuvée par le comité
d'éthique le 26 OCT 84**

**ÉTUDE DES MALADIES PULMONAIRES ET DES
FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX**

HÔPITAL NOTRE-DAME

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Objectif: Une équipe de chercheurs entreprennent une étude dans le but d'examiner les facteurs de risque possibles entre les produits chimiques dans l'environnement et les maladies pulmonaires. L'étude est parrainée par Santé Canada et implique des chercheurs qui oeuvrent dans le domaine médical à l'Institut Armand-Frappier, à l'Université McGill et à l'Hôtel-Dieu de Montréal. Elle est dirigée par le docteur J. Siemiatycki.

Ce que nous demandons: Un interviewer vous interrogera pendant environ 20 à 60 minutes. Le questionnaire portera principalement sur les emplois que vous avez eus, diverses habitudes personnelles telles que le tabagisme, et les endroits où vous avez habité. De plus, un bref questionnaire couvrira votre alimentation, vos loisirs et certains autres aspects. L'hôpital fournira aux chercheurs certaines informations relatives à votre diagnostic.

Avantages: En participant à cette étude, vous pourrez être fier d'avoir contribué à améliorer les connaissances sur les causes de votre maladie. Ceci facilitera sa prévention dans l'avenir.

Risques: La participation à cette étude ne comporte aucun risque.

Confidentialité et anonymat: Qu'il provienne de vous ou de l'hôpital, tout renseignement obtenu au cours de cette étude restera strictement confidentiel. Aucun renseignement personnel ne sera dévoilé. Les résultats seront publiés sous forme de résumés statistiques portant sur les renseignements obtenus de tous les participants.

Droit de refus: Vous pouvez refuser de participer à l'étude à n'importe quel moment, sans conséquences négatives. Votre traitement médical ne sera aucunement influencé par votre choix de répondre ou non au questionnaire.

Renseignements additionnels: Si vous désirez obtenir des renseignements supplémentaires au sujet de l'étude, vous pouvez vous adresser au secrétariat de l'étude au **337-8675 poste 4613** ou au **686-5609**.

Votre consentement: Connaissant les objectifs généraux de l'étude et les droits et exigences de ma participation, je consens à participer à l'étude. J'autorise mon médecin à divulguer mon nom au chercheur. J'autorise le chercheur à consulter mon dossier médical, mais uniquement aux fins de cette étude. Ma participation est volontaire et je peux cesser de participer à l'étude à n'importe quel moment sans que cette décision n'ait de conséquence sur mon traitement médical.

Nom du (de la) participant (e)

Signature

Nom du (témoin)

Signature

Date

Il y a trois copies de ce formulaire de consentement. Une est pour le chercheur une est pour vous et l'autre est pour l'hôpital.

Annexe 5

Quelques éléments de preuve d'approbation éthique



McGill

Faculty of Medicine
3655 Promenade Sir William Osler
Montreal, QC H3G 1Y6

Faculté de médecine
3655, Promenade Sir William Osler
Montréal, QC, H3G 1Y6

Fax/Télécopieur: (514) 398-3595

December 5, 2006.

Dr. Jack Siemiatycki ✓
Department of Epidemiology & Biostatistics
Purvis Hall
1020 Pine Avenue West
Montreal Quebec

RE: IRB Study Number A12-E06-99

Dear Dr. Siemiatycki,

We are writing in response to your request for continuing review by the Institutional Review Board of the study **A12-E06-99** entitled "*Case-Control Study of Occupational Risk Factors for Lung Cancer.*"

The progress report was reviewed and we are pleased to inform you that full Board re-approval for the study was provided on **December 4, 2006** valid until **December 3, 2007**. The certification of annual review has been enclosed.

We ask that you take note of the investigator's responsibility to assure that the current protocol and consent document are deposited on an annual basis with the Research Ethics Board of each hospital where patient enrolment or data collection is conducted.

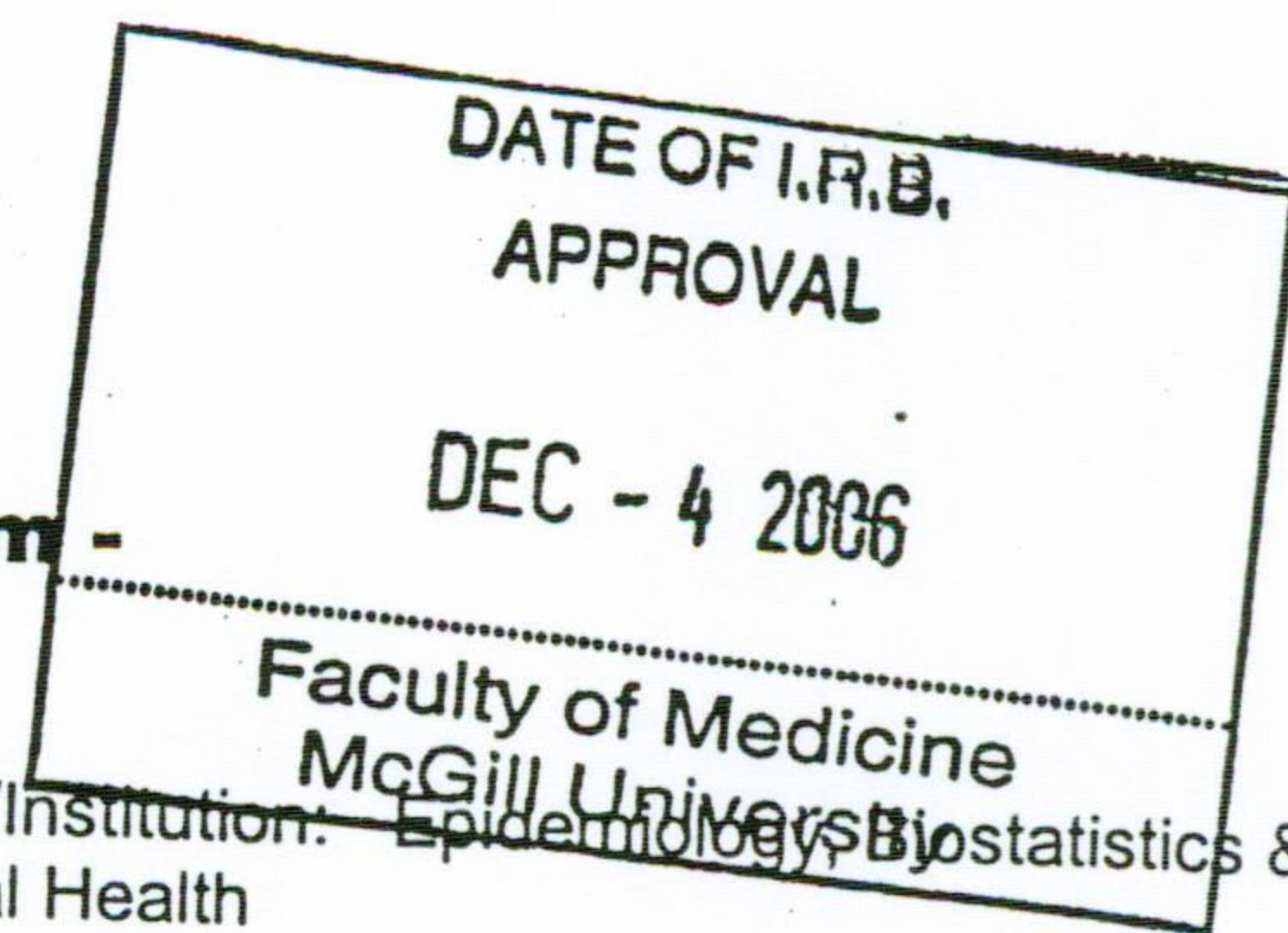
Should any modification or unanticipated development occur prior to the next review, please advise the IRB promptly.

Yours sincerely,

Celeste Johnston, DEd, RN
Co-Chair
Institutional Review Board

cc: Ms. L. Martin – JGH
Mr. S. Levy – MUHC/MGH, RVH
Ms. E. Plomp – SMH
A12-E06-99

- Continuing Review Form -



Principal Investigator: Jack Siemiatcyki

Department/Institution: Epidemiology, Biostatistics &
Occupational Health

IRB Review Number A12-E06-99

Study Number (if any):

Review Interval: Annual

Title of Research Proposal: Case-control study of occupational risk factors for lung cancer

INTERIM REPORT (PLEASE CHECK OR SPECIFY)

Current Status of Study : Active Study ☒ On Hold ☐ Closed to Enrolment ☐
Interim Analysis ☒ Final Analysis ☐ Study Not Activated ☐
(Data coding and analysis)

**If the study has not become active at McGill, please enclose correspondence to explain or provide explanation:

McGill hospital(s) where study is being conducted and has received acceptance of local Research Ethics Board(s) (if applicable):

Douglas: ☐ JGH: ☒ MUHC/MCH (Mtl Children's): ☐ MUHC/MCI (Mtl Chest Ins): ☐ MUHC/MGH: ☒
MUHC/MNH-MNI: ☐ MUHC/RVH: ☒ Shriners Hospital ☐ SMH: ☒ Other: ☐

McGill hospital(s) where study is being conducted and has NOT received acceptance of local Research Ethics Board(s) (if applicable):
NONE

In the case of a clinical trial, has the lead sponsor registered the study in the WHO Clinical Trials Registry <http://isrctn.com/> Yes ☐
No ☐ or the NIH Clinical Trials Registry <http://www.clinicaltrials.gov> ? Yes ☐ No ☐

If study sponsorship or financial support has changed, please provide correspondence to explain; enclosed: N/A

Total number of subjects to be enrolled in the study: 400 Number of subjects to be enrolled at McGill sites: 400

Number of subjects enrolled by McGill PI to date: 400 Number of subjects enrolled by McGill PI since the last review: NONE

Have any of these subjects withdrawn from the study, and if yes, how many? Yes ☐ No ☒

Has the study been revised since the last review? Yes ☐ No ☒

Has the consent form been revised since the last review? Yes ☐ No ☒ Date of current consent form N/A

Have the study and consent form revisions been submitted and approved by the IRB? Yes ☐ No ☐ N/A

Are there any new data since the last review that could influence a subject's willingness to provide continuing consent?: No

Have there been any Serious Adverse Experiences (SAEs)? Yes ☐ No ☐ N/A

Have all Serious Adverse Experiences (SAEs) and Safety Reports relevant to the study been reported to the IRB? Yes ☐ No ☐ N/A

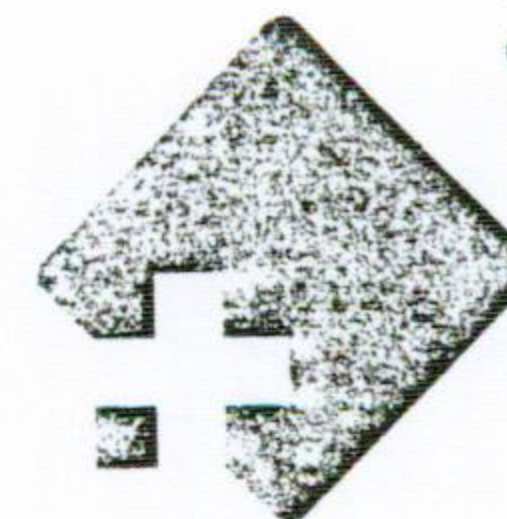
SIGNATURES:

Principal Investigator:

Date: NOVEMBER 20, 2006

IRB Chair:

Date: Dec. 4, 2006.



11 DEC. 1995

Le 7 décembre 1995

5400, boul. Gouin ouest
Montréal, Québec
H4J 1C5

Docteur Jack Siemiatycki
Institut Armand-Frappier
C.P. 100
531, boulevard des Prairies
Laval (Québec)
H7N 4Z3

Objet: Étude épidémiologique sur le cancer du poumon

Docteur,

Il me fait plaisir de vous faire parvenir copie de l'approbation du comité d'éthique de la recherche de l'Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal pour le projet de recherche ci-haut mentionné.

Recevez, docteur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

André Lebrun, M.D.
Secrétaire du comité d'éthique
de la recherche

AL/hg

Pièce jointe



PROJET DE RECHERCHE

TITRE: Étude Cas-témoins des facteurs de risque du cancer du poumon: Fumée de tabac environnementale et expositions professionnelles

LIEU: Institut Armand-Frappier et 20 hôpitaux de la région

CHERCHEUR: Jack Siemiatycki

COORDONNATEUR DU PROJET: Programme National de recherche et développement en santé et Contrat de Santé Canada

PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIF DE L'ÉTUDE: Évaluer le rôle possible du tabagisme passif et des expositions professionnelles dans l'étiologie du cancer du poumon

TYPE DE RECHERCHE: Étude épidémiologique cas-témoin. La seule intervention auprès du sujet est un questionnaire

ÉLIGIBILITÉ DES SUJETS: Patients souffrant du cancer du poumon nouvellement diagnostiqué (entre le 1er octobre 95 et le 31 décembre 1997)
Témoins: choisis dans la population en général à partir de la liste électorale

LES CONSÉQUENCES ÉTHIQUES:

. Liberté de participer:	oui
. Confidentialité:	oui
. Consentement éclairé:	oui
. Liberté d'en sortir sans contrainte:	oui

FORMULE DE CONSENTEMENT: requise: oui approuvée: oui

DATE DE RÉCEPTION: 28 juillet 1995

COMITÉ D'ÉTHIQUE: No de code: C.E.95-08-58

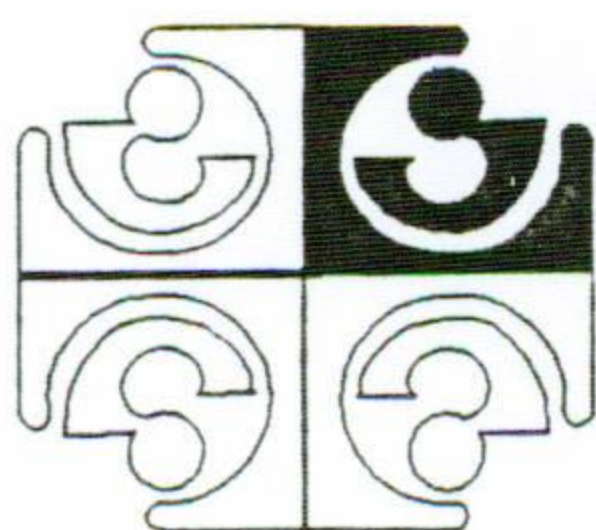
DATE DE L'ÉTUDE PAR LE COMITÉ: 14 août 1995

MEMBRES DU COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal

AVIS:
FAVORABLE

Me André Morel, président
Dr André Lebrun, secrétaire
M. Guy Beauregard, éthicien
Mme Sylvie Hébert, représentante du département de pharmacie
Dr Jean-Marc Chauny, coordonnateur int. / Service d'urgence
Mme Rolande Daignault, représentante de la direction générale
Dr Sylvain Gagnon, représentant du CMDP
Dr Jean-Paul Lussier, représentant du Conseil d'administration
Mme Suzanne L. Michaud, adj., secteur enseign. & recherche - DSI

André Lebrun, M.D.,
Secrétaire



CITÉ DE LA SANTÉ DE LAVAL
COMITÉ EXÉCUTIF DU C.M.D.P. - LOCAL D-S115
1755, BOUL. RENÉ LAENNEC
VIMONT, LAVAL (QUÉBEC)
H7M 3L9 (514) 668-1010 POSTE 2143

11 DEC. 1995

Laval, le 4 décembre 1995

*Monsieur Jack Siemiatycki, PH. D.
Unité de recherche en épidémiologie
Institut Armand-Frappier
Case postale 100
531, boul. des Prairies
Laval (Québec)
H7N 4Z3*

SUJET: Votre projet de recherche

Monsieur,

Suite à la recommandation du comité de recherche, le comité exécutif du Conseil des médecins, dentistes et pharmaciens, à sa réunion du 30 novembre 1995, a accepté le projet de recherche intitulé: "Étude cas-témoins des facteurs de risque du cancer du poumon: fumée de tabac environnementale et expositions professionnelles".

Nous vous souhaitons un franc succès dans votre travail.

Veuillez accepter l'expression de nos sentiments distingués.

COMITÉ EXÉCUTIF DU C.M.D.P.

*Wilhelm B. Pellemans, m.d.
Président*

/cg

*c.c.: M. Daniel Adam, directeur général
Dr Claude Beaudoin, président du comité de recherche
Dr Bruno Paradis, pneumologue et parrain du projet
Dr Alban Perrier, directeur des services professionnels et hospitalier*

HOPITAL CHARLES LeMOYNE

EXTRAIT DU PROCES-VERBAL D'UNE ASSEMBLEE REGULIERE PUBLIQUE DU
CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'HOPITAL CHARLES LeMOYNE TENUE SOUS LA
PRESIDENCE DE MONSIEUR PAULIN HOVINGTON, LE 30 NOVEMBRE 1995 A 17H00,
A LAQUELLE IL Y AVAIT QUORUM

12.- RAPPORT DU COMITE D'ETHIQUE

a) Protocole épidémiologique - Etude de cas témoin des facteurs des
risques de cancer du poumon

Le directeur général soumet pour approbation la recommandation du comité d'éthique en ce qui concerne le protocole épidémiologique - Etude de cas témoin des facteurs des risques de cancer du poumon.

Après discussion, **IL EST PROPOSE** par Madame Suzanne Cormier, **APPUYE** de Monsieur Guy Joyal **ET RESOLU** à l'unanimité d'accepter le protocole ci-dessus mentionné.

CERTIFIEE COPIE CONFORME

à Greenfield Park

ce 16ième jour de janvier 1996

Jean-Pierre Montpetit
Secrétaire du conseil d'administration

/mg

CENTRE DE RECHERCHE LOUIS-CHARLES SIMARD

1560, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec), Canada H2L 4M1

02 MAI 1996

HÔPITAL NOTRE-DAME
téléphone: (514) 876-6670
télécopieur: (514) 876-6630

INSTITUT DU CANCER DE MONTRÉAL
téléphone: (514) 876-7078
télécopieur: (514) 876-5476

Le 26 avril, 1996.

Docteur Jack Siemiatycki
Département d'épidémiologie
Institut Armand Frappier

Projet: Étude de cas contrôles des facteurs de risques dans le cancer pulmonaire: Interaction entre tabagisme et exposition occupationnelle. (N.Dossier 95.111)

Cher Docteur Siemiatycki,

J'ai le plaisir de vous informer que les conditions exigées par le comité d'éthique à sa réunion du 12 février dernier sont remplies. Votre projet ainsi que le formulaire de consentement sont approuvés.

Le tout sera transmis aux deux Conseils d'administration pour information.

Je vous prie d'agréer, cher docteur Siemiatycki, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Me Christine Truesdell
Présidente
Comité d'éthique

CT:ll

c.c.: Docteur Joseph Ayoub



HÔPITAL
CHARLES
LE MOYNE

AFFILIÉ À L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Greenfield Park, le 17 janvier 1996

Madame Denise Bourbonnais
département d'Épidémiologie
Institut Armand Frappier
531, boul. Des Prairies
C.P. 100
Laval, Québec
H7N 4Z3

OBJET: PROTOCOLE DE RECHERCHE

Chère Madame Bourbonnais,

Pour faire suite à notre conversation téléphonique du 16 janvier dernier, veuillez trouver ci-joint un extrait du livre des minutes de la réunion du Conseil d'administration du 30 novembre 1995 se rapportant à votre projet de recherche sur les cancers du poumons.

Vous êtes donc autorisée à aller de l'avant et je vous souhaite bonne chance dans vos démarches.

Veuillez, chère Madame Bourbonnais, agréer l'expression de mes salutations cordiales.

Pour le Comité de la recherche,

Nicole Dubuc
Secrétaire administrative
Centre de recherche HCLM



Centre de Recherche
Hôtel-Dieu
de Montréal

3850, rue Saint-Urbain
Pavillon Marie de la Ferre
Montréal, (Québec)
Canada H2W 1T8
Tél.: (514) 843-2700
Fax: (514) 843-2715
Affilié à l'Université de Montréal

Docteur Parviz Ghadirian
Épidémiologiste
Hôtel-Dieu de Montréal
Montréal

Docteur,

Lors de sa réunion du mardi 5 mars 1996, le Comité d'éthique de la recherche de l'Hôtel-Dieu de Montréal a réapprouvé pour une période d'un an le projet intitulé :

**« ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE CAS-TÉMOINS SUR L'EXPOSITION À LA FUMÉE
DE TABAC ET LES EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES DANS L'ÉTIOLOGIE
DU CANCER DU POUMON » (HDM-941213-18).**

Le *FEUILLET D'INFORMATION DESTINÉ AU PATIENT* et la *FORMULE DE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ* incluait des amendements.

Veuillez agréer, Docteur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Marie-Claire Michoud, Ph.D.
Présidente par intérim
Comité d'éthique de la recherche

Date : le 9 avril 1996

c.c. : M^{me} Maryse Beaulieu, directeur associé de l'administration, centre de recherche
de l'Hôtel-Dieu de Montréal

MCM/db



July 31, 1995

02 AOUT 1995

Dr. Jack Siemiatycki
Institut Armand-Frappier
Universite du Quebec
Case postale 100
531, boulevard des Prairies
Laval (Quebec)
H7N 4Z3

Dear Dr. Siemiatycki:

Thank you for your prompt response to my request concerning your proposed study. I now hereby grant you authorization to conduct the study at our institution.

I have one reservation. In your original letter to me dated the 6th of June 1995, in the second sentence of the third paragraph, you state "after being informed of the patient we will notify the treating physician and subsequently we will contact the patient to request an interview". My reservation is that you need the permission of the treating physician to contact the patient. I cannot authorize you to simply inform the treating physician that you will contact the patient.

I trust that this meets with your approval, but if it does not, then please let me know.

Sincerely yours,

Harold Frank, M.D., M.Sc., F.R.C.P.(C)
Medical & Teaching Director





Hôpital Notre-Dame

12 AVR. 1996

Direction des services professionnels

Le 9 avril 1996

Monsieur Jack Siemiatycki
Professeur
Unité d'épidémiologie et de biostatistique
Institut Armand Frappier
Case postale 100
531, boul. des Prairies
Laval QC H7N 4Z3

Monsieur,

Il me fait plaisir de vous faire part de l'approbation de la D.S.P. relativement à la mise en oeuvre de l'étude de facteurs de risques dans le cancer pulmonaire que vous avez proposée au Comité de recherche de notre hôpital.

Agréez, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Roger Maltais, m.d.
Directeur
Direction des services professionnels
RM/ar



HÔPITAL GÉNÉRAL DE MONTRÉAL THE MONTREAL GENERAL HOSPITAL

1650 AVE CEDAR, MONTRÉAL, QUÉBEC H3G 1A4 (514) 937-6011

REVISED NOTIFICATION

est. 8411

August 15, 1995

21 AOUT 1995

Dr. Jack Siemlatycki
Institut Armand-Frappier
Edifice "18"
531, boulevard des Prairies
Laval-des-Rapides (Quebec)
H7V 1B7

RE: **McGill 95-002 entitled "Epidemiologic Case-Control Study of Risk Factors for Lung Cancer."**

Dear Dr. Siemlatycki,

We thank you for submitting the above mentioned protocol which was approved by the McGill Faculty of Medicine Institutional Review Board on May 10, 1995. We have also been informed of the modifications that were required on the protocol for its approval at the IRB, particularly in regards to the need for the prospective participant to be contacted, in writing, by their **Director of Professional Services**.

While you can now initiate your study at the Montreal General Hospital, we feel that a telephone number, address or return card should be included with the letter from the DPS to allow patients to notify their **DPS** if they do not wish to be contacted by the research team. This will better protect participants' from what could be otherwise perceived as an invasion of their privacy.

Best regards,

Dr. Denis Cournoyer, Chairman
MGH Research Ethics Committee

cc: Dr. Pierre Ernst
Dr. N. B. Whittermore
Ms. Elisabeth Clark

Annexe 6

Questionnaires


1. Self Administration Questionnaire (SAQ)
2. Questionnaire sur l'histoire professionnelle
3. Questionnaire sur la santé environnementale (Section II)

nonooc
français

Interviewer

The subject will be interviewed in:
Le sujet sera interviewé en:

- ☐ English
☐ Français

Matricule	<input type="text"/>	Prénom	<input type="text"/>	Nom	<input type="text"/>
Adresse	<input type="text"/>			<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Rue	<input type="text"/>		App.	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
	City	<input type="text"/>		Code postal	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
				Date de naissance	<input type="text"/>

Date (Jour 1)

Heure début (Jour 1)

Date (Jour 2)

Heure début (Jour 2)

Jour/Mois/Année (ex: 26/12/96)

Heures/minutes (ex: 2: 15 PM)

1. Y a-t-il un numéro de téléphone où on peut rejoindre le sujet? ☐ Oui
☐ Non

2. Statut du SAQ1: ☐ Le SAQ1 a été retourné
☐ Le SAQ1 n'a pas été retourné

*S'il n'a pas été retourné,
l'envoi d'introduction
a-t-il été reçu?*

- ☐ Oui
☐ Non

→ Peut-on continuer l'interview?

- ☐ Oui
☐ Non

Devons-nous renvoyer la
documentation?

- ☐ Oui
☐ Non

*Si le sujet n'a pas reçu les documents originaux dans la langue de son choix,
veuillez indiquer ici dans quelle langue il désire les recevoir à l'avenir.*

- ☐ Français
☐ English

Dans la question 3 ci-dessous, nous aimerions vérifier que le nom et l'adresse du sujet sont corrects. Si le SAQ1 a été retourné et que le sujet a apporté des modifications à ces renseignements, veuillez corriger l'information ci-dessous. Si aucune correction n'est indiquée dans le SAQ1 ou si le SAQ1 n'a pas été retourné, veuillez vérifier auprès du sujet si le nom et l'adresse que vous avez obtenu du bureau sont corrects.

3. Est-ce que le nom et l'adresse qui apparaissent sur l'étiquette du SAQ1 ou dans les renseignements obtenus du bureau sont corrects?

☐ Oui

☐ Non —→ Si non, veuillez corriger ces renseignements:

Prénom Nom

Adresse App.

Ville Code postal

Nous aimerions également vérifier que nous avons le numéro de téléphone exact pour le sujet. Si le SAQ1 a été retourné, veuillez vérifier le numéro que vous avez obtenu du bureau avec celui fourni par le sujet sur le SAQ1 ou demander au sujet si le numéro que vous avez obtenu du bureau est exact.

4. Est-ce que le numéro de téléphone que vous avez reçu du bureau est exact?

☐ Oui

☐ Non —→ Si non, veuillez inscrire ici le numéro exact:

Pour les cas, les renseignements que vous recevez du bureau comprennent la date de naissance du sujet mais elle n'est pas disponible pour les témoins. Veuillez vérifier que la date est exacte auprès des cas et demandez-la aux témoins.

5. La date de naissance apparaissant dans les renseignements obtenus du bureau est-elle exacte?

☐ Oui

☐ Non

☐ Témoin, date de naissance non fournie | —→ Si non, ou s'il s'agit d'un témoin, quand êtes-vous né?

6. Dans quel pays êtes-vous né(e)?

Si ailleurs qu'au Canada, en quelle année 19
êtes-vous arrivé?

7. Êtes-vous citoyen canadien? ☐ Oui
☐ Non

8. Habitez-vous à la même adresse en septembre 1994?

☐ Oui

☐ Non —→ Si non, habitez-vous à Montréal en septembre 1994?

☐ Oui —→ Si oui, veuillez indiquer votre adresse complète en septembre 1994.
☐ Non

Adresse

Ville

Code Postal

Énumérer tous les emplois en commençant par le plus récent. Mentionnez tous les changements majeurs au sein d'une même entreprise.

Société, entreprise, administration			Emploi, profession, tâches				
Jobno	In	Out	Cie	Address	Activity	Job Title	Tasks

Je vais vous interroger au sujet d'une liste de substances que l'on retrouve fréquemment dans un lieu de travail. Avez-vous déjà utilisé ou travaillé près de ces substances.

Si le sujet n'a jamais travaillé avec ou près d'aucune de ces substances, cochez cette case: ☐

Substances	Dans quel(s) emploi(s)
<input type="checkbox"/> Gaz d'échappement
<input type="checkbox"/> Produits de combustion
<input type="checkbox"/> Soudure ou brazage
<input type="checkbox"/> Solvants ou agents de dégraissage
<input type="checkbox"/> Peintures, vernis ou teintures à bois
<input type="checkbox"/> Essence ou autres carburants
<input type="checkbox"/> Huiles de coupe
<input type="checkbox"/> Huiles et graisses lubrifiantes
<input type="checkbox"/> Acides
<input type="checkbox"/> Alcalis (caustique)
<input type="checkbox"/> Colles ou adhésifs
<input type="checkbox"/> Encres ou teintures
<input type="checkbox"/> Insecticides
<input type="checkbox"/> Herbicides
<input type="checkbox"/> Amiante
<input type="checkbox"/> Autres matériaux d'isolation
<input type="checkbox"/> Asphalte ou goudron
<input type="checkbox"/> Sable ou béton
<input type="checkbox"/> Agents de préservation du bois
<input type="checkbox"/> Autres poussières, liquides, fumées
(précisez):	

1. Quelle est votre date de naissance? Jour / Mois / Année (Exemple: 26 / 12 / 35)
2. Dans quel pays êtes-vous né(e)?
3. Dans quel pays votre mère est-elle née?
4. Dans quel pays votre père est-il né?
5. À quels groupes ethniques ou culturels vos ancêtres appartenaient-ils? (cochez plus d'une réponse si nécessaire)
 - ☐ Canadien Français ou Franco-québécois/French Canadian or F N.S.P./D.K.
 - ☐ Anglophone d'origine anglaise, écossaise ou irlandaise/Anglop. Autre/Other ...
 - ☐ Italien/Italian
 - ☐ Grec/Greek
 - ☐ Portuguais/Portuguese
 - ☐ Juif (origine européenne)/Jewish (European descent)
 - ☐ Autre Européen /Other European
6. Quels types d'emploi occupaient vos parents? Père:
Mère:
7. Lors de votre enfance et adolescence, quelle était votre situation financière familiale: assez difficile, très confortable ou dans la moyenne?
 - ☐ Assez difficile
 - ☐ Dans la moyenne
 - ☐ Très confortable
 - ☐ N.S.P.
8. Pourriez-vous m'énumérer toutes les villes et provinces (si au Canada) ou les villes et pays (si à l'extérieur du Canada) où vous avez vécu **pour au moins six mois**, en commençant par votre lieu de naissance?

Ville ou Village & Province ou Pays	De (âge) - À (âge)	Grandeur de la ville
a)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.
b)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.
c)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.
d)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.
e)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.
f)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.
g)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.
h)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.
i)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.
j)	<input type="radio"/> R <input type="radio"/> V <input type="radio"/> M <input type="radio"/> U <input type="radio"/> N.S.P.

Villes
additionnelles

.....

.....

.....

R = Rural <2,000;
V = Petit Village 2,000-20,000;
M = Ville Moyenne 20,000-200,000;
U = Urbain >200,000

9. Le Montréal-métropolitain est constitué de nombreux quartiers et municipalités. Pourriez-vous maintenant m'énumérer tous les quartiers ou municipalités du Montréal-métropolitain où vous avez vécu?

Quartiers ou municipalités	DE (âge) - À (âge)
a)
b)
c)
d)
e)
f)
g)
h)

Quartiers
additionnels

10. Quel est votre état civil actuel? ☐ Célibataire
☐ Veuf(ve)
☐ Marié(e)
☐ Divorcé(e)
☐ Conjoint(e) de fait
☐ Séparé(e)
☐ N.S.P.

11. Combien d'enfants avez-vous eus? enfants

12. Combien d'années de scolarité avez-vous complétées (incluant uniquement le primaire et le secondaire)? années

13. Combien d'années d'études post-secondaires avez-vous complétées? années

14. Quelle est votre taille? pieds pouces OU cm

15. Quel était votre poids à 20 ans? lbs OU kilo

16. Quel était votre poids il y a 2 ans? lbs OU kilo

17. Quel a été votre poids le plus élevé au cours de votre vie? lbs OU kilo
 (Les femmes doivent exclure les grossesses)

18. Maintenant, j'aimerais vous poser des questions sur votre santé.

Avez-vous déjà eu les maladies suivantes?	Quel âge aviez-vous à l'apparition des premiers symptômes?	Preniez-vous des médicaments pour la traiter?	Quels médicaments preniez-vous?
a) Tuberculose
b) Diabète
c) Rhumatisme/arthrite
d) Psoriasis
e) Eczéma allergique
f) Asthme
g) Hypertension
h) Fièvre des foins
i) Emphysème
j) Pneumonie
k) Silicose
l) Avez-vous souffert de d'autres maladies qui ont nécessité la prise de médicaments sur une longue période de temps? (au moins 6 semaines)	..... → ..... ..... âge	.....	..... maladies médicaments

19. Presque toutes les personnes ont déjà eu un jour ou l'autre des radiographies. Certaines personnes ont des radiographies régulièrement à cause d'un problème de santé particulier alors que pour d'autres personnes, les radiographies sont demandées par l'employeur.

		DE (âge)	À (âge)
a) Avez-vous déjà eu des radiographies pulmonaires demandées par votre employeur, au moins une fois l'an, et ce, pour au moins cinq années consécutives?	<input type="radio"/> oui → <input type="radio"/> non <input type="radio"/> N.S.P.		
b) Avez-vous déjà eu des traitements de radiothérapie pour un problème de santé?	<input type="radio"/> oui → <input type="radio"/> non <input type="radio"/> N.S.P.		

Si oui, pour quelle maladie?

Pouvez-vous S.V.P. nous décrire le traitement?

c) (Pour les femmes seulement) Avez-vous déjà eu une mammographie?

☐ oui → Si oui, combien? mammographies
☐ non
☐ N.S.P. Quel âge aviez-vous lors ans de la première mammographie?

20. Avez-vous déjà fumé au moins 100 cigarettes
au cours de votre vie? ☐ oui
☐ non
☐ N.S.P. | → Passez à la Question 27
21. Avez-vous déjà fumé la cigarette régulièrement
(au moins 1 cigarette par semaine)? ☐ oui
☐ non
☐ N.S.P. | → Passez à la Question 27
22. Quel âge aviez-vous environ quand vous avez
commencé à fumer la cigarette régulièrement? ans
23. Fumez-vous encore ☐ oui
la cigarette? ☐ non → Quel âge aviez-vous quand vous
☐ N.S.P. avez cessé de fumer régulièrement? ans
24. Pendant toutes les années où vous avez fumé la
cigarette, combien en fumiez-vous en moyenne par cigarettes par jour
jour?
25. Y a-t-il eu des périodes où ☐ oui → DE ans À ans
vous avez cessé de fumer ☐ non DE ans À ans
pour au moins 12 mois, et ☐ N.S.P. DE ans À ans
avez recommencé à fumer
par la suite?
- Périodes
additionnelles

26. Nous aimerions connaître votre consommation moyenne de cigarettes et la
sorte de cigarettes que vous fumiez et ce, à différents moments de votre vie.
Nous aimerions que vous pensiez à quatre années différentes de votre vie.
S.V.P. tentez de vous rappeler votre consommation de cigarettes à ces moments
(si applicable).

À	Nombre de cigarettes par jour	Marque préférée	Sorte
25 ans	<input type="radio"/> Bouts Filtres <input type="radio"/> Bouts Non Filtres <input type="radio"/> Roulés <input type="radio"/> N.S.P.
40 ans	<input type="radio"/> Bouts Filtres <input type="radio"/> Bouts Non Filtres <input type="radio"/> Roulés <input type="radio"/> N.S.P.
50 ans	<input type="radio"/> Bouts Filtres <input type="radio"/> Bouts Non Filtres <input type="radio"/> Roulés <input type="radio"/> N.S.P.
60 ans	<input type="radio"/> Bouts Filtres <input type="radio"/> Bouts Non Filtres <input type="radio"/> Roulés <input type="radio"/> N.S.P.

27. Avez-vous déjà fumé des cigares et/ou cigarillos régulièrement? ☐ oui ☐ non ☐ N.S.P. | → **Passez à la Question 33**
28. Avez-vous déjà fumé des cigares et/ou cigarillos pour plus de 6 mois? ☐ oui ☐ non ☐ N.S.P. | → **Passez à la Question 33**
29. Quel âge aviez-vous environ quand vous avez commencé à fumer des cigares et/ou cigarillos régulièrement? *ans*
30. Fumez-vous encore des cigares et/ou cigarillos? ☐ oui ☐ non ☐ N.S.P. | → Quel âge aviez-vous quand vous avez cessé d'en fumer régulièrement? *ans*
31. Pendant toutes les années où vous avez fumé des cigares et/ou cigarillos, combien en fumiez-vous, en moyenne, par jour ? *cigares par jour*
..... *cigarillos par jour*
32. Y a-t-il eu des périodes où vous avez cessé de fumer des cigares et/ou cigarillos pour au moins 12 mois, et vous avez recommencé à en fumer par la suite? ☐ oui → DE *ans* À *ans*
☐ non DE *ans* À *ans*
☐ N.S.P. DE *ans* À *ans*
- Périodes additionnelles
33. Avez-vous déjà fumé la pipe régulièrement? ☐ oui ☐ non ☐ N.S.P. | → **Passez à la Question 39**
34. Avez-vous déjà fumé la pipe pour plus de 6 mois? ☐ oui ☐ non ☐ N.S.P. | → **Passez à la Question 39**
35. Quel âge aviez-vous environ quand vous avez commencé à fumer la pipe régulièrement? *ans*
36. Fumez-vous encore la pipe? ☐ oui ☐ non ☐ N.S.P. | → Quel âge aviez-vous quand vous avez cessé de fumer la pipe régulièrement? *ans*
37. Pendant toutes les années où vous avez fumé la pipe, combien de pipées fumiez-vous, en moyenne, par jour ? *pipées par jour*
38. Y a-t-il eu des périodes où vous avez cessé de fumer la pipe pour au moins 12 mois, et avez recommencé à la fumer par la suite? ☐ oui → DE (âge) À (âge)
☐ non DE (âge) À (âge)
☐ N.S.P. DE (âge) À (âge)
- Périodes additionnelles

39. Avez-vous déjà chiqué du tabac régulièrement? ☐ **oui**
☐ **non** | → **Passez à la Question 42**
☐ **N.S.P.**
40. Pendant combien d'années? *années*
41. Environ combien de chiques? *chiques par jour*
 *OU*
 *chiques par semaine*
42. Est-ce que votre père fumait la cigarette régulièrement? ☐ **oui**
☐ **non** | → **Passez à la Question 45**
☐ **N.S.P.**
43. Pendant combien d'années a-t-il fumé? *ans*
44. Diriez-vous que votre père fumait peu, moyennement ou beaucoup? ☐ **Peu**
☐ **Moyennement**
☐ **Beaucoup**
☐ **N.S.P.**
45. Est-ce que votre mère fumait la cigarette régulièrement? ☐ **oui**
☐ **non** | → **Lisez la boîte ci-dessous**
☐ **N.S.P.**
46. Pendant combien d'années a-t-elle fumé? *ans*
47. Diriez-vous que votre mère fumait peu, moyennement ou beaucoup? ☐ **Peu**
☐ **Moyennement**
☐ **Beaucoup**
☐ **N.S.P.**

SELON LES REPONSES AUX QUESTIONS PRECEDENTES,

Le sujet est un:

Sa mère est un:

Son père est un:

VEUILLEZ CHOISIR LE BOUTON (OU LA LIGNE) APPROPRIE CI-DESSOUS

<i>Sujet</i>	<i>Mère</i>	<i>Père</i>
Fumeur/N.S.P.	Fumeuse/ Non Fumeuse/N.S.P.	Fumeur/Non Fumeur/ N.S.P.
Non Fumeur	Fumeuse	Fumeur/Non Fumeur/ N.S.P.
Non Fumeur	Non Fumeuse/N.S.P.	Fumeur
Non Fumeur	Non Fumeuse/N.S.P.	Non Fumeur/N.S.P.

▶ **Passez à la Question 48**

▶ **Passez à la Question 54**

▶ **Passez à la Question 61**

▶ **Passez à la Question 68**

Maintenant, nous aimerions vous poser des questions sur votre consommation de différentes boissons.

48. Y a-t-il eu un moment où vous buviez du

Café	Thé
------	-----

a) Au moins une fois par semaine

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

Passez à la Question 49

b) En buviez-vous presque tous les jours?

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

Passez à la Question 49

c) À quel âge avez-vous commencé à en boire régulièrement?

..... ans

..... ans

d) En buvez-vous encore régulièrement?

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

e) **Si non**, à quel âge avez-vous cessé d'en boire?

..... ans

..... ans

f) Quelle était votre consommation moyenne par jour?

..... tasses

..... tasses

49. Y a-t-il eu un moment où vous buviez de la/ du/ des

Bière	Vin	Apéritif ou spiritueux
-------	-----	------------------------

a) Au moins une fois par semaine

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

Passez à la Question 50

b) En buviez-vous presque tous les jours?

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

Passez à la Question 50

c) À quel âge avez-vous commencé à en boire régulièrement?

..... ans

..... ans

..... ans

d) En buvez-vous encore régulièrement?

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

☐ oui
☐ non
☐ N.S.P.

e) **Si non**, à quel âge avez-vous cessé d'en boire?

..... ans

..... ans

..... ans

f) Quelle était votre consommation moyenne par jour?

..... consom.

..... consom.

..... consom.

Maintenant, nous aimerions vous interroger sur tous les emplois que vous avez déjà occupés

PASSEZ À LA SECTION PORTANT SUR L'HISTOIRE PROFESSIONNELLE



50. Avez-vous déjà demeuré de façon continue dans une maison ou un appartement chauffé principalement à l'aide d'un poêle à combustion ou d'un foyer installé dans une des pièces habitées ? (exclure la chambre à fournaise)
- ☐ oui
☐ non
☐ N.S.P. | → Passez à la Question 51
- a) Au total, pendant combien d'années de 0 à 20 ans?
- ☐ 0
☐ 1-9
☐ 10+
☐ N.S.P.
- b) Au total, pendant combien d'années depuis l'âge de 20 ans?
- ☐ 0
☐ 1-9
☐ 10+
☐ N.S.P.
51. Avez-vous déjà demeuré de façon continue dans une maison ou un appartement où la cuisson se faisait sur un poêle à gaz ou un poêle à bois?
- ☐ oui
☐ non
☐ N.S.P. | → Allez à la Question 52
- a) Au total, pendant combien d'années de 0 à 20 ans?
- ☐ 0
☐ 1-9
☐ 10+
☐ N.S.P.
- b) Au total, pendant combien d'années depuis l'âge de 20 ans?
- ☐ 0
☐ 1-9
☐ 10+
☐ N.S.P.
52. Avez-vous déjà vécu de façon continue à un endroit où vous n'étiez pas relié à un système d'aqueduc, c'est-à-dire dans un endroit où votre eau potable provenait d'une rivière, d'un puits, d'une source ou autre?
- ☐ oui
☐ non
☐ N.S.P. | → Allez à la Question 53
- a) Au total, pendant combien d'années de 0 à 20 ans?
- ☐ 0
☐ 1-9
☐ 10+
☐ N.S.P.
- b) Au total, pendant combien d'années depuis l'âge de 20 ans?
- ☐ 0
☐ 1-9
☐ 10+
☐ N.S.P.
53. Combien de personnes (adultes et enfants) vivent maintenant avec vous? personnes

Évaluation de la qualité des réponses par l'intervieweur:

- ☐ Très bonnes
- ☐ Bonnes
- ☐ Douteuses
- ☐ Pauvres

Est-ce qu'une autre personne
répond à la place du sujet dont le
nom apparaît ci-dessus?

- ☐ Sujet
- ☐ Conjoint(e)
- ☐ Sujet et conjoint(e)
- ☐ Sujet et autre
- ☐ Autre

Si Oui à "autre", Quel est le lien entre l'autre
personne et le sujet:

Pour quelle raison cette
personne répond-elle à la place
du sujet?

- ☐ Sujet décédé
- ☐ Autre...

Date (Jour 1):..... Heure début (Jour 1):..... Heure fin (Jour 1):

Date (Jour 2):..... Heure début (Jour 2):..... Heure fin (Jour 2):

Jour/Mois/Année (Exemple: 26/12/96)

Heures:minutes (Exemple: 2: 15 PM)

Durée totale de l'interview: minutes

Cliquez ici pour inscrire le résultat de l'interview
dans "Contact"



Contact

--

- Nombre de jours par semaine *jours*

COMPAGNIE

- ☐
- chantier de construction

- ☐ chantier de construction
- ☐ manufacture ou usine
- ☐ garage
- ☐ hôtel
- ☐ laboratoire
- ☐ bureau
- ☐ extérieur
- ☐ restaurant
- ☐ magasin
- ☐ véhicule
- ☐ entrepôt
- ☐ autre

-

EMPLOI

5. J'aimerais que vous me décriviez en détail vos différentes tâches. Essayez de nous décrire ce que vous faisiez et comment vous le faisiez. Nous sommes particulièrement intéressés par les différents matériaux que vous avez utilisés ou par les machines ou l'équipement dont vous vous êtes servi. (*Opération et entretien de l'équipement, des véhicules; remplissage, vidange de contenants; nettoyage; substances ou produits chimiques utilisés - cherchez le nom et l'utilisation*)

Matricule

Emploi #

Prénom

Nom

6. Nous aimerions savoir si votre travail vous demandait des efforts physiques?
Dans quelle position travailliez-vous la plupart du temps?

☐ **Assis**
☐ **Debout**
☐ **En mouvement**

7. Aviez-vous dans le cadre de votre travail à lever, déplacer ou pelleter des objets pesant plus de 5 lbs?

☐ **Oui**
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**

► **Si Oui**

À quelle fréquence?

☐ **Occasionnellement**
☐ **Fréquemment**

De quel poids?

☐ **Léger**
☐ **Lourd**

**POUR VOIR LA LISTE DES QUESTIONNAIRES
SPÉCIALISÉS, CLIQUEZ ICI**

*(Les Questions 8, 9 et 10 seront
automatiquement sautées si un
questionnaire spécialisé est utilisé).*



**SI VOUS N'UTILISEZ PAS UN QUESTIONNAIRE
SPÉCIALISÉ, CLIQUEZ ICI POUR PASSEZ À LA QUESTION**



Matricule

Emploi #

Prénom

Nom

8. Y avait-il de la poussière (poussières de charbon, métalliques, d'isolants, de bois, de grain, de fibres textiles, de plastiques) dans l'endroit où vous travailliez?

- ☐ **Oui** —► *Si oui, donnez une description, l'origine, le nom, la fréquence d'utilisation et si le produit était utilisé par le sujet lui-même ou dans son entourage?*
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**

Description/ noms	Combien de semaines par année étiez-vous exposé?	Combien d'heures par semaine?	Quel était la source?	Sujet / Autre Sujet Autre N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.

Poussières
additionnelles:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Matricule

Emploi #

Prénom

Nom

9. Y avait-il de la fumée, des vapeurs ou des gaz (fumées métalliques, produits de combustion provenant d'un four industriel, gaz d'échappement de moteurs à l'essence, au diesel ou au propane) dans l'environnement où vous travailliez?

- ☐ **Oui** —► **Si oui, donnez une description, l'origine, le nom, la fréquence d'utilisation et si le produit était utilisé par le sujet lui-même ou dans son entourage?**
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**

Description/ noms	Combien de semaines par année étiez-vous exposé?	Combien d'heures par semaine?	Quel était la source?	Sujet / Autre Sujet Autre N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.

Fumées, vapeurs ou
gaz
additionnels:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Matricule

Emploi #

Prénom

Nom

10. Y avait-il des huiles (huiles lubrifiantes, huiles de coupe), des solvants (solvants de dégraissage, de nettoyage, décapants/diluants de peintures/laques), des acides, des alcalins ou d'autres produits chimiques (teintures, encres, adhésifs, etc.) dans l'environnement où vous travailliez?

- ☐ Oui —▶
☐ Non
☐ N.S.P.

Si oui, donnez une description, l'origine, le nom, la fréquence d'utilisation et si le produit était utilisé par le sujet lui-même ou dans son entourage.

Description/ noms	Combien de semaines par année étiez-vous exposé?	Combien d'heures par semaine?	Quel était la source?	Sujet / Autre Sujet Autre N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.

Huiles, solvants,
acides, alcalis ou
autres produits
chimiques
additionnels:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Matricule

Emploi #

Prénom

Nom

11. Y avait-il des fongicides, des insecticides, des herbicides ou des préservatifs pour le bois dans l'environnement où vous travailliez?

- ☐ **Oui** —► **Si oui, donnez une description, l'origine, le nom, la fréquence d'utilisation et si le produit était utilisé par le sujet lui-même ou dans son entourage?**
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**

Description/ noms	Combien de semaines par année étiez-vous exposé?	Combien d'heures par semaine?	Quel était la source?	Sujet / Autre Sujet Autre N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.
				<input type="checkbox"/> Sujet
				<input type="checkbox"/> Autre
				<input type="checkbox"/> N.S.P.

Fongicides,
insecticides,
herbicides ou
préservatifs
pour le bois
additionnels:

Matricule

Emploi #

Prénom

Nom

Nous aimerions connaître certaines informations au sujet des outils électriques ou électroniques, machines ou équipements dans votre environnement de travail.

12. Utilisez-vous ou travailliez-vous à moins de 6 pieds de distance de moteurs électriques ou équipements. Ceci inclut tous les outils (petits ou grands), les appareils électroménagers ainsi que les perceuses, sableuses, machines à écrire, laveuses, sécheuses, fournaies, outils-machines ou autres équipements tels que convoyeurs, ascenseurs, photocopieurs?

<input type="radio"/> Oui —► <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> N.S.P.	Si oui, précisez quels outils, appareils électroménagers ou équipement et le nombre d'heures par jour en moyenne.	Sorte d'outils, appareils électroménagers ou équipements	Heures par semaine (heures par jour avant 09/09 '96)
	
	
	
	
	
	
	
	

13. Est-ce que vous ou les personnes de votre entourage travailliez avec des radiations ou du matériels radioactifs (rayons-X, U.V., micro-ondes, laser, etc.)?

☐ **Oui** —► **Si oui, de quel(s) type(s) de radiation s'agissait-il?**
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**

De quelle façon et à quelle fréquence travailliez-vous avec ces radiations?

.....

.....

À quelle distance étiez-vous de la source?

Portiez-vous une plaque de contrôle des radiations?

☐ **Oui**
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**

14. Deviez-vous porter un équipement protecteur au travail?

<input type="radio"/> Oui —► <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> N.S.P.	Si oui, lesquels des équipements de protection suivants utilisiez-vous?	Pour quelles tâches?
	<input type="checkbox"/> Lunettes protectrices	.....
	<input type="checkbox"/> Chaussures, bottes	.....
	<input type="checkbox"/> Tablier	.....
	<input type="checkbox"/> Masque contre la poussière	.....
	<input type="checkbox"/> Respirateur à cartouche	.....
	<input type="checkbox"/> Respirateur avec apport d'air	.....
	<input type="checkbox"/> Gants de plastique ou de caoutchouc	.....
	<input type="checkbox"/> Gants en amiante	.....
	<input type="checkbox"/> Autre...	.....
	
	

Matricule

Emploi #

Prénom

Nom

15. Avez-vous déjà eu à remplacer quelqu'un d'autre?

- ☐ **Oui** —► **Si oui**, quelles étaient vos tâches et à quelle fréquence faisiez-vous chacune d'entre elles?
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**

.....

.....

.....

Maintenant nous aimerions connaître certaines caractéristiques concernant votre environnement de travail ou l'endroit le plus représentatif s'il y en avait plusieurs.

16. Quelles étaient les dimensions de votre aire de travail?

Pièces

Plafonds

- ☐ **Living room/Salon**
☐ **Metro/Provigo**
☐ **Club Price**
☐ **>> Club Price**

- ☐ **Low(house)/Bas (maison)**
☐ **High (Club Price)/Hauts**

17. Combien de personnes effectuaient les mêmes tâches que vous dans votre environnement de travail?

..... personnes

18. Quels autres tâches étaient effectuées près de vous?

.....

.....

.....

19. Quels machines ou procédés étaient utilisés par d'autres dans votre environnement de travail?

.....

.....

.....

20. Y avait-il des chariots-élévateurs dans votre environnement de travail?

- ☐ **Oui** —► **Si oui**: Quel était le carburant utilisé?
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**

- ☐ **Essence**
☐ **Propane**
☐ **Diesel**
☐ **Électrique**
☐ **N.S.P.**

Combien de chariots-élévateurs fonctionnaient dans votre environnement en même temps?

..... chariots-élévateurs

Avez-vous déjà conduit des chariots-élévateurs vous-même?

- ☐ **Oui**
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**

21. Quelle était la température moyenne dans votre environnement de travail?

.....

22. Quel type de ventilation aviez-vous dans votre environnement de travail?

- ☐ **Aucune ventilation**
☐ **Portes et fenêtres ouvertes**
☐ **Ventilateur avec sortie vers l'extérieur**
☐ **Air climatisé**
☐ **Hotte avec ventilateur et filtres**
☐ **N.S.P.**
☐ **Autre...**

Matricule

Emploi #

Prénom

Nom

23. Quelle était l'efficacité de cette ventilation?

- ☐ **Aucune efficacité**
☐ **Modérément efficace**
☐ **Très efficace**
☐ **N.S.P.**

Nous aimerions avoir des informations sur la consommation de tabac dans votre milieu de travail.

24. En moyenne, à part vous, combien de personnes fumaient régulièrement à votre travail? personnes

Si aucune: Cliquez ici pour passez à la Question 27 

En moyenne, combien d'heures par jour étiez-vous exposé à la fumée de tabac dans votre environnement de travail? heures

Comment pourriez-vous évaluer la quantité de fumée de tabac à laquelle vous étiez exposé dans votre environnement de travail habituel?

- ☐ **Aucune fumée**
☐ **Un peu enfumé**
☐ **Modérément enfumé**
☐ **Très enfumé**
☐ **N.S.P.**

25. Est-ce que des gens fumaient près de vous lorsque vous étiez à votre pause ou durant vos heures de repas?

☐ **Non**
☐ **Un peu**
☐ **Beaucoup**
☐ **N.S.P.**

26. Y avait-il quelque chose en particulier que vous n'aimiez pas faire?

- ☐ **Oui** —► **Si oui, pourquoi?**
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**
.....
.....

27. Cet emploi vous rendait-il tendu ou anxieux la plupart du temps? Éprouviez-vous du stress?

- ☐ **Oui** —► **Si oui, pourquoi?**
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**
.....
.....

28. Est-ce que ce travail a eu un effet néfaste pour votre santé physique?

- ☐ **Oui** —► **Si oui, pourquoi?**
☐ **Non**
☐ **N.S.P.**
.....
.....

--

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Questionnaire sur la santé environnementale

Section II

Ce questionnaire concerne:

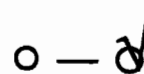
Veillez répondre à chacune des questions au meilleur de vos connaissances même si vous n'êtes pas certain de la réponse. Si vous avez des questions concernant le questionnaire ou si vous aimeriez avoir de l'aide pour le compléter, veuillez téléphoner au:

686-5609 ou au 337-8675 poste 4613

Merci du temps que vous consacrerez à ce questionnaire.

Façon de compléter ce Questionnaire:

Veillez indiquer la réponse en cochant le cercle approprié



ou

en inscrivant la réponse en lettres moulées dans les cases.

Laval



If you would prefer to answer in English, please check this box and return the questionnaire in the enclosed self-addressed envelope.

1. DOMICILES DEPUIS 1980

Nous aimerions savoir où vous avez habité depuis 1980. Veuillez énumérer tous les endroits où vous avez habité pendant **au moins un an**. Pour chaque domicile, veuillez aussi répondre aux questions sur la page suivante.

PÉRIODE		ADRESSE			
Première année	Dernière année	Rue et adresse. Si vous ne vous souvenez pas de l'adresse exacte, veuillez indiquer la rue transversale ou l'intersection la plus proche.	Ville, village ou municipalité, si rural	Province	Code Postal
Exemple 19 <input type="text" value="80"/> à 19 <input type="text" value="85"/>		97 rue Labelle, Apt 4	Verdun	Québec	H7A 8A7
1	19 <input type="text"/> à 19 <input type="text"/>				
2	19 <input type="text"/> à 19 <input type="text"/>				
3	19 <input type="text"/> à 19 <input type="text"/>				
4	19 <input type="text"/> à 19 <input type="text"/>				
5	19 <input type="text"/> à 19 <input type="text"/>				
6	19 <input type="text"/> à 19 <input type="text"/>				
7	19 <input type="text"/> à 19 <input type="text"/>				
8	19 <input type="text"/> à 19 <input type="text"/>				

1. Suite	Principaux types de chauffage domestique							Comment décriez-vous le densité de circulation près de ce domicile?			Combien d'autres personnes vivaient avec vous dans cette maison?	Combien de fumeurs habituels vivaient avec vous dans cette maison?				
	Huile	Gaz naturel/propane	Électrique	Bois	Charbon	Autre	Ne sait pas	Léger	Moyen	Dense	Nombre de personnes	Aucun	1	2	3 ou plus Ne sait pas	
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<u>2</u>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<u> </u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<u> </u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<u> </u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<u> </u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<u> </u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<u> </u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<u> </u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<u> </u>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. APPAREILS ÉLECTRIQUES À LA MAISON

Avez-vous déjà utilisé régulièrement (au moins une fois par semaine) certains des appareils électriques suivants à la maison? Exclure l'utilisation des appareils au travail.

Cochez la case correspondant aux appareils que vous avez utilisés et inscrivez les âges où vous les avez utilisés.

Type d'appareil		DE l'âge de	À l'âge de
Séchoir à cheveux	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Fer à friser	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Aspirateur	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Lit d'eau	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Réveille-matin électrique près du lit	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Ordinateur personnel	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Machine à coudre	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Radio-amateur	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Couverture ou coussin électrique	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans

Si vous n'avez utilisé aucun de ces appareils, cochez cette case

☐

3. ANIMAUX DOMESTIQUES

Avez-vous déjà habité avec les animaux suivants? Veuillez cocher la case correspondant aux animaux avec qui vous avez habité.

Animaux		DE l'âge de	À l'âge de
Chiens	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Chats	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Oiseaux	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans

↓
Veuillez énumérer les
différents types d'oiseaux que
vous avez eus.

Si vous n'avez jamais habité avec des chiens, chats ou oiseaux, cochez cette case

☐

4. PASSE-TEMPS ET LOISIRS

À part votre travail, avez-vous déjà eu un des passe-temps ou des loisirs suivants de façon régulière ou avez-vous déjà utilisé, de façon régulière, certains des matériaux ou des substances suivants? Par "de façon régulière", nous entendons que vous avez eu ce loisir ou avez utilisé ce matériau pendant au moins 6 mois par année et ce, pendant au moins 12 heures par mois.

Cochez les cases correspondant aux loisirs que vous avez eus et aux matériaux que vous avez utilisés. De plus, précisez les âges que vous aviez lorsque vous avez débuté et cessé d'avoir ces activités ou d'utiliser ces matériaux.

Activité		De l'âge de	À l'âge de
Jardinage	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Entretien ménager	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Coupe, sciage ou sablage de bois	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Coupe, meulage ou soudure de métal	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Entretien d'automobiles ou de motocyclettes	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Autre passe-temps	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans

précisez: _____

Matériau ou substance

Peintures, laques ou teintures	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Térébenthine, décapant à peinture ou autres solvants	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Ciment-plastique	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Huiles et graisses lubrifiantes	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans
Pesticides ou aérosols de jardin	<input type="checkbox"/> →	_____ ans	_____ ans

Si vous ne faisiez aucune de ces activités ou n'utilisiez aucune de ces substances de façon régulière, cochez cette case

☐

5. ACTIVITÉ PHYSIQUE

Nous aimerions connaître les activités physiques que vous pratiquiez lorsque vous étiez plus jeune (en dehors du travail). Essayez de vous souvenir des activités que vous pratiquiez il y a 15 ans, soit autour de 1980. À quelle fréquence, en moyenne, pratiquiez-vous les activités suivantes?

Cochez si vous en faisiez en 1980	Durant quelles saisons? (Cochez toutes celles qui s'appliquent)				Combien de séances? (Cochez la plus appropriée)				Durée de chaque séance (Cochez la plus appropriée)			
	Printemps	Été	Automne	Hiver	Moins de 1 par mois	1-3 par mois	4-10 par mois	Plus de 10 par mois	Moins de 15 min.	15-30 minutes	31-60 minutes	60+ minutes
Marche pour faire de l' exercice <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogging ou course <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jardinage ou travail dans le jardin <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exercices à la maison ou cours de gymnastique <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Golf <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sports de raquette (tennis, squash, etc.) <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quilles ou curling <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Natation ou exercices aquatiques <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ski ou patin <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vélo <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Danse sociale <input type="checkbox"/> →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autre exercice vigoureux <input type="checkbox"/> → précisez: _____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si vous ne pratiquiez aucune des activités précédentes, cochez cette case ☐

6. HABITUDES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE D'IL Y A DEUX ANS

Pour chacun des aliments sur la liste, indiquez à quelle fréquence, en moyenne, vous le consommiez il y a 2 ans.

Jamais ou
moins
d'une fois
par mois

1 à 3 fois
par mois

1 à 3 fois
par
semaine

4 à 6 fois
par
semaine

7 fois ou
plus par
semaine

FRUITS

Pomme ou poire (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Orange, pamplemousse ou mandarine (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Baies - fraises, framboises, bleuets (frais, surgelés ou en conserve) (1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cantaloup (1/4 de melon)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melon d'eau ou autre melon (1 tranche)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abricot, papaye ou mangue, frais ou en conserve (1 ou 1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pêches, prunes ou nectarines fraîches ou en conserve (1 morceau ou 1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abricots ou pêches séchés (10)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Citrouille, en tarte ou préparations (1 portion)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autres fruits frais, surgelés ou en conserve (1 ou 1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

LÉGUMES

Tomates (1 ou 1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sauce tomate, dans la sauce à spaghetti ou autres préparations (1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brocoli (1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carotte (1 entière ou 1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Macédoine avec carottes (1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chou, chou-fleur, asperges, choux de Bruxelles (1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laitue ou autre légume vert feuillu (1 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Épinards, cresson ou autre plante vert foncé (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Courge d'hiver, bette suisse, chou frisé (1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tout autre légume incluant les haricots verts, le maïs et les pois verts (1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Soupe aux légumes (1 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Patate douce (1 entière ou 1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. (suite) Veuillez cocher la colonne qui correspond le mieux au nombre de fois, en moyenne, où vous avez consommé les aliments suivants, **il y a environ 2 ans.**

Jamais ou moins d'une fois par mois	1 à 3 fois par mois	1 à 3 fois par semaine	4 à 6 fois par semaine	7 fois ou plus par semaine
-------------------------------------	---------------------	------------------------	------------------------	----------------------------

BOISSONS

Jus d'orange, de pamplemousse ou d'ananas (verre de 4 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jus de pommes, autres jus ou boissons aux fruits (verre de 4 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lait (verre de 8 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jus de tomates ou de légumes (verre de 4 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VIANDE, VOLAILLE, POISSON, OEUF ET FROMAGE

Poulet, dinde ou autre volaille (4 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Boeuf, porc ou agneau comme plat principal (steak, rôti, jambon, etc.)(4 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Boeuf, porc ou agneau dans un plat composé (ragoût, pâtes) (4 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Charcuterie, i.e., bacon (3 tranches) ou bologne, salami (2 tranches)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Foie (4 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rein ou autres organes (4 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poisson ou fruits de mer frais, congelés ou en conserve (4 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oeuf (1), omelette ou quiche (1 portion)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fromage autre que le fromage cottage, seul ou faisant partie d'un plat (1 tranche ou 1 oz)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crème glacée (1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Margarine sur le pain ou les légumes (1 noix ou c. à thé)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beurre sur le pain ou les légumes (1 noix ou c. à thé)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Soupe-crème (1 tasse), sauce ou dessert à base de lait (1/2 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

PAINS ET CÉRÉALES

Pain - blanc, brun (1 tranche), bagel ou petit pain (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Céréales à déjeuner (1 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pâtes - ex., macaroni, spaghetti ou nouilles (1 tasse)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. EXPÉRIENCES DE LA VIE

Nous désirons connaître les événements difficiles que vous avez vécus depuis 1990.

Vous trouverez ci-dessous une liste d'événements qui peuvent provoquer du stress. Veuillez cocher les événements que vous avez vécus depuis 1990, et indiquer en quelle année chacun de ces événements est survenu et quel effet ils ont eu sur vous.

Événement	Cochez si survenu depuis 1990	En quelle année?	Quel effet a-t-il eu sur vous?		
			Pas très stressant	Modérément stressant	Extrêmement stressant
a) Décès d'un membre de votre famille immédiate ou d'un(e) ami(e) proche:					
i) conjoint(e)	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ii) père, mère, soeur, frère	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
iii) enfant ou petit-enfant	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
iv) autre parent ou ami(e) proche	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Maladie ou blessure grave subie par un parent ou ami(e) proche:					
i) conjoint(e)	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ii) père, mère, soeur, frère	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
iii) enfant ou petit-enfant	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
iv) autre parent ou ami(e) proche	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Divorce ou séparation conjugale					
i) vous-même	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ii) autre parent ou ami(e) proche	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Perte d'emploi					
i) vous-même	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ii) conjoint(e)	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
iii) autre parent ou ami(e) proche	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Diminution majeure du revenu familial ou augmentation des dettes					
	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Déménagement d'une ville à une autre					
	<input type="checkbox"/> →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si aucun des événements précédents n'est survenu depuis 1990, cochez la case suivante ☐

8. HISTOIRE FAMILIALE DE CERTAINES MALADIES DU POUMON

Y a-t-il des membres de votre famille (parents avec vous par les liens de sang) qui ont déjà eu une ou plusieurs des maladies suivantes?

Maladies	Non	Oui	Lien de parenté de cette personne avec vous
Asthme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	_____ _____
Tuberculose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	_____ _____
Silicose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	_____ _____
Emphysème	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	_____ _____
Cancer du poumon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	_____ _____

9. REVENU FAMILIAL

Quel était le revenu total approximatif provenant de toutes sources pour l'ensemble de votre ménage, avant impôt, durant une année moyenne au cours des cinq dernières années?

Cette information nous permet de nous assurer que les participants sont représentatifs de la population de Montréal. Bien entendu, elle demeurera strictement confidentielle, tout comme les autres informations que vous nous avez fournies.

- ☐ moins de \$10,000
- ☐ \$10,000 - \$19,999
- ☐ \$20,000 - \$29,999
- ☐ \$30,000 - \$49,999
- ☐ \$50,000 - \$69,999
- ☐ \$70,000 - \$129,999
- ☐ \$130,000 - \$199,999
- ☐ plus de \$200,000
- ☐ préfère ne pas répondre

FEMMES

Veillez continuer à la page suivante.

HOMMES

Vous avez maintenant complété le questionnaire.

QUESTIONS POUR LES FEMMES SEULEMENT

10. MENSTRUATIONS

- a) Au meilleur de vos connaissances, quel âge aviez-vous lors de vos premières menstruations?

 ans

☐ Ne me souviens pas

☐ N'ai jamais eu de menstruations → **Passez à la Question 10e**

- b) Vos menstruations étaient-elles régulières ou irrégulières (différence dans la durée des cycles menstruels de plus de 10 jours)? Ne tenez pas compte des périodes où vous étiez enceinte ou utilisiez la pilule.

☐ Régulières ☐ Irrégulières

- c) À quel âge avez-vous eu vos dernières menstruations?

 ans

☐ Toujours menstruée → **Passez à la Question 10e**

- d) Comment vos menstruations ont-elles pris fin?

- ☐ Naturellement - lors de la ménopause
☐ À la suite d'une hystérectomie (ablation de l'utérus)
☐ À la suite d'irradiations
☐ Autre (veuillez préciser)

- e) Vous a-t-on enlevé un ou les deux ovaires?

☐ Non

☐ Oui → À quel âge?

Âge enlevé(s)

Ovaire 1 ans

Ovaire 2 ans

Les deux ans

11. GROSSESSES

- a) Avez-vous déjà été enceinte?

☐ Non → **Passez à la Question 12**

☐ Oui

- b) Combien de fois avez-vous été enceinte?

Inclure les naissances, les enfants mort-nés, les fausses couches, les avortements et les grossesses ectopiques (dans les trompes)

 fois

- c) Quel âge aviez-vous lors de votre première grossesse?

 ans

- d) Quel est le nombre de grossesses qui se sont terminées par la naissance d'un enfant vivant?

 naissance(s) vivante(s) ☐ aucune

- e) Quel âge aviez-vous à la fin de votre première grossesse qui a duré cinq mois ou plus?

 ans

- f) Pendant combien de mois avez-vous allaité? Additionnez le nombre de mois où vous avez allaité après chaque naissance pour obtenir le nombre total de mois.

 mois

☐ n'ai jamais allaité

12. HISTOIRE FAMILIALE DE CANCER DE SEIN

Est-ce que certains des membres suivants de votre famille ont déjà eu un cancer du sein? Si oui, à quel âge?

Membre de la famille	Oui, cancer du sein	À l'âge de
Mère	<input type="radio"/> →	<input type="text"/> ans
Grand-mère maternelle	<input type="radio"/> →	<input type="text"/> ans
Grand-mère paternelle	<input type="radio"/> →	<input type="text"/> ans

NOUS VOUS REMERCIONS

***d'avoir pris le temps de compléter ce questionnaire.
Votre aide est grandement appréciée.***

***Veillez nous retourner le questionnaire
complété dans l'enveloppe pré-adressée. Nous
pouvons aussi passer le chercher à votre
domicile. Si vous avez besoin d'aide pour
compléter ce questionnaire, veuillez nous
téléphoner au:***

686-5609 ou au 337-8675 poste 4613

Annexe 7

Tableau 4.4 : Associations entre les expositions professionnelles sélectionnées et le risque de cancer du poumon (Hommes et Femmes réunis)

Tableau 4.4 : Associations entre les expositions professionnelles sélectionnées et le risque de cancer du poumon (Hommes et Femmes réunis)

Variables secondaires principales	Observation	Statut par rapport au cancer		OR bruts	IC à 95% pour OR bruts		OR ajustés	IC à 95% pour OR ajustés	
		Témoins	Cas		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Amiante - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Significatif	1305 140 68	998 130 75	Référence 1,22 1,48	- 0,94 1,05	- 1,57 2,07	Référence 0,95 1,29	- 0,70 0,86	- 1,29 1,94
Silice cristalline - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Significatif	1253 175 85	946 166 91	Référence 1,26 1,44	- 1,00 1,06	- 1,58 1,96	- 1,23 1,26	- 0,94 0,87	- 1,62 1,83
Talc industriel - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Non Significatif	1463 33 17	1160 32 11	Référence 1,20 0,82	- 0,74 0,38	- 1,97 1,76	Référence 0,99 0,98	- 0,56 0,39	- 1,76 2,42
Talc cosmétique - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Non Significatif	1431 56 26	1157 29 17	Référence 0,62 0,80	- 0,39 0,43	- 0,97 1,49	Référence 0,83 0,94	- 0,47 0,43	- 1,48 2,08
Suie - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Significatif	1445 45 23	1120 55 28	Référence 1,60 1,59	- 1,07 0,91	- 2,39 2,78	Référence 1,45 1,37	- 0,98 0,68	- 2,33 2,74
Emissions de diesel - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Significatif	1093 280 140	804 236 163	Référence 1,15 1,63	- 0,94 1,27	- 1,39 2,08	Référence 0,92 1,11	- 0,72 0,83	- 1,17 1,50
Composés de Chrome - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Non Significatif	1426 58 29	1140 43 20	Référence 0,92 0,87	- 0,62 0,49	- 1,38 1,54	Référence 0,85 0,73	- 0,53 0,37	- 1,37 1,45
Composés de Nickel - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Non Significatif	1413 67 33	1115 61 27	Référence 1,15 1,07	- 0,80 0,64	- 1,64 1,80	Référence 1,28 0,84	- 0,84 0,46	- 1,95 1,52
Composés d'arsenic - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Non Significatif	1484 20 10	1188 9 5	Référence 0,62 0,71	- 0,29 0,24	- 1,34 2,14	Référence 1,07 0,84	- 0,43 0,25	- 2,66 2,77
Composés de Cadmium - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Non Significatif	1455 39 19	1156 31 16	Référence 1,00 1,07	- 0,62 0,55	- 1,61 2,08	Référence 1,05 1,22	- 0,60 0,54	- 1,84 2,80
Benzo(a)pyrène - Non exposés - Faiblement exposés - Fortement exposés	Significatif	1278 156 79	975 121 107	Référence 1,03 1,83	- 0,80 1,35	- 1,33 2,48	Référence 0,88 1,57	- 0,65 1,08	- 1,19 2,27

Les modèles non ajustés sont en fait des modèles ajustés par l'âge et tous les modèles ajustés l'ont été par rapport aux variables de tabagisme, à l'âge, au type de répondant et au pays d'origine.

Annexe 8

Tableau 4.5 : Associations entre les expositions professionnelles sélectionnées et le risque de cancer du poumon chez les femmes

Tableau 4.5 : Associations entre les expositions professionnelles sélectionnées et le risque de cancer du poumon chez les femmes

Expositions professionnelles	Observation	Statut par rapport au cancer		OR bruts	IC à 95% pour OR bruts		OR ajustés	IC à 95% pour OR ajustés	
		Témoins	Cas		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Amiante									
- Non exposés		608	463	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	6	1	0,22	0,26	1,79	0,15	0,01	3,78
- Fortement exposés		0	1	1,984E9	0,00	-	4,185E9	0,00	-
Silice cristalline									
- Non exposés		573	422	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	39	40	1,39	0,88	2,20	1,27	0,70	2,29
- Fortement exposés		2	3	1,98	0,33	11,94	1,51	1,16	14,08
Talc industriel									
- Non exposés		610	464	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	4	1	0,33	0,36	2,96	0,71	0,51	9,92
- Fortement exposés		0	0	-	-	-	-	-	-
Talc cosmétique									
- Non exposés		551	430	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	48	26	0,68	0,42	1,12	0,76	0,40	1,46
- Fortement exposés		15	9	0,77	0,33	1,77	0,92	0,28	3,02
Suie									
- Non exposés		613	464	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	1	1	1,28	0,80	20,64	2,34	0,47	116,14
- Fortement exposés		0	0	-	-	-	-	-	-
Emissions de diesel									
- Non exposés		593	450	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	18	15	1,07	0,53	2,16	1,60	0,66	3,92
- Fortement exposés		3	0	-	-	-	0,00	0,00	-
Composés de Chrome									
- Non exposés		606	460	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	7	5	0,94	0,29	2,97	0,68	0,17	2,77
- Fortement exposés		1	0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Composés de Nickel									
- Non exposés		609	461	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	4	4	1,32	0,33	5,34	1,29	0,25	6,76
- Fortement exposés		1	0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Composés d'Arsenic									
- Non exposés		612	463	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	2	2	1,29	0,18	9,19	6,70	0,64	69,70
- Fortement exposés		0	0	-	-	-	-	-	-
Composés de Cadmium									
- Non exposés		607	462	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	5	1	0,26	0,03	2,26	0,88	0,06	13,17
- Fortement exposés		2	2	1,33	0,19	9,46	2,54	0,18	34,88
Benzo(a)pyrène									
- Non exposés		604	460	Référence	-	-	Référence	-	-
- Faiblement exposés	-	9	4	0,58	0,18	1,88	0,56	0,12	2,64
- Fortement exposés		1	1	1,35	0,08	21,66	2,26	0,05	109,08

Les modèles non ajustés sont en fait des modèles ajustés par l'âge et tous les modèles ajustés l'ont été par rapport aux variables de tabagisme , à l'âge, au proxy et au pays d'origine.

Annexe 9

Tableau 4.6 : comparaison des modèles sur les expositions professionnelles en trois catégories versus ceux en deux catégories

Tableau 4.6 : comparaison des modèles sur les expositions professionnelles en trois catégories versus ceux en deux catégories*

Expositions professionnelles	Akaike's Information Criterion	Statut par rapport au cancer		OR bruts	IC à 95% pour OR bruts		OR ajustés	IC à 95% pour OR ajustés	
		Témoins	Cas		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Amiante	1717.242	697	535	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		134	129	1,24	0,95	1,62	1,21	0,88	1,66
- Faiblement exposés		68	74	1,45	1,02	2,05	1,56	1,03	2,37
- Fortement exposés	1716.327	697	535	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		202	203	1,31	1,05	1,64	1,32	1,01	1,73
- Exposés									
Silice cristalline	1714.731	680	524	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		136	126	1,20	0,91	1,56	1,39	1,02	1,91
- Faiblement exposés		83	88	1,39	1,01	1,92	1,54	1,05	2,25
- Fortement exposés	1712.903	680	524	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		219	214	1,27	1,02	1,58	1,45	1,11	1,88
- Exposés									
Suie	1716.077	832	656	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		44	54	1,57	1,04	2,37	1,73	1,06	2,80
- Faiblement exposés		23	28	1,56	1,56	2,74	1,61	0,80	3,22
- Fortement exposés	1714.106	832	656	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		67	82	1,57	1,12	2,20	1,69	1,12	2,54
- Exposés									
Emissions de diesel	1715.608	500	354	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		262	221	1,18	0,94	1,47	1,19	0,91	1,56
- Faiblement exposés		137	163	1,72	1,32	2,24	1,52	1,10	2,08
- Fortement exposés	1715.456	500	354	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		399	384	1,36	1,12	1,65	1,31	1,04	1,66
- Exposés									
Benzo(a)pyrène	1710.245	674	515	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		147	117	1,05	0,80	1,37	1,12	0,81	1,54
- Faiblement exposés		78	106	1,83	1,35	2,50	1,96	1,34	2,86
- Fortement exposés	1714.209	674	515	Référence	-	-	Référence	-	-
- Non exposés		225	223	1,32	1,06	1,64	1,40	1,08	1,82
- Exposés									

* Les modèles non ajustés sont des modèles ajustés par l'âge uniquement et tous les modèles ajustés l'ont été par rapport au tabagisme, à l'âge, au proxy et au pays d'origine.

